Techn. 55 le Eßner

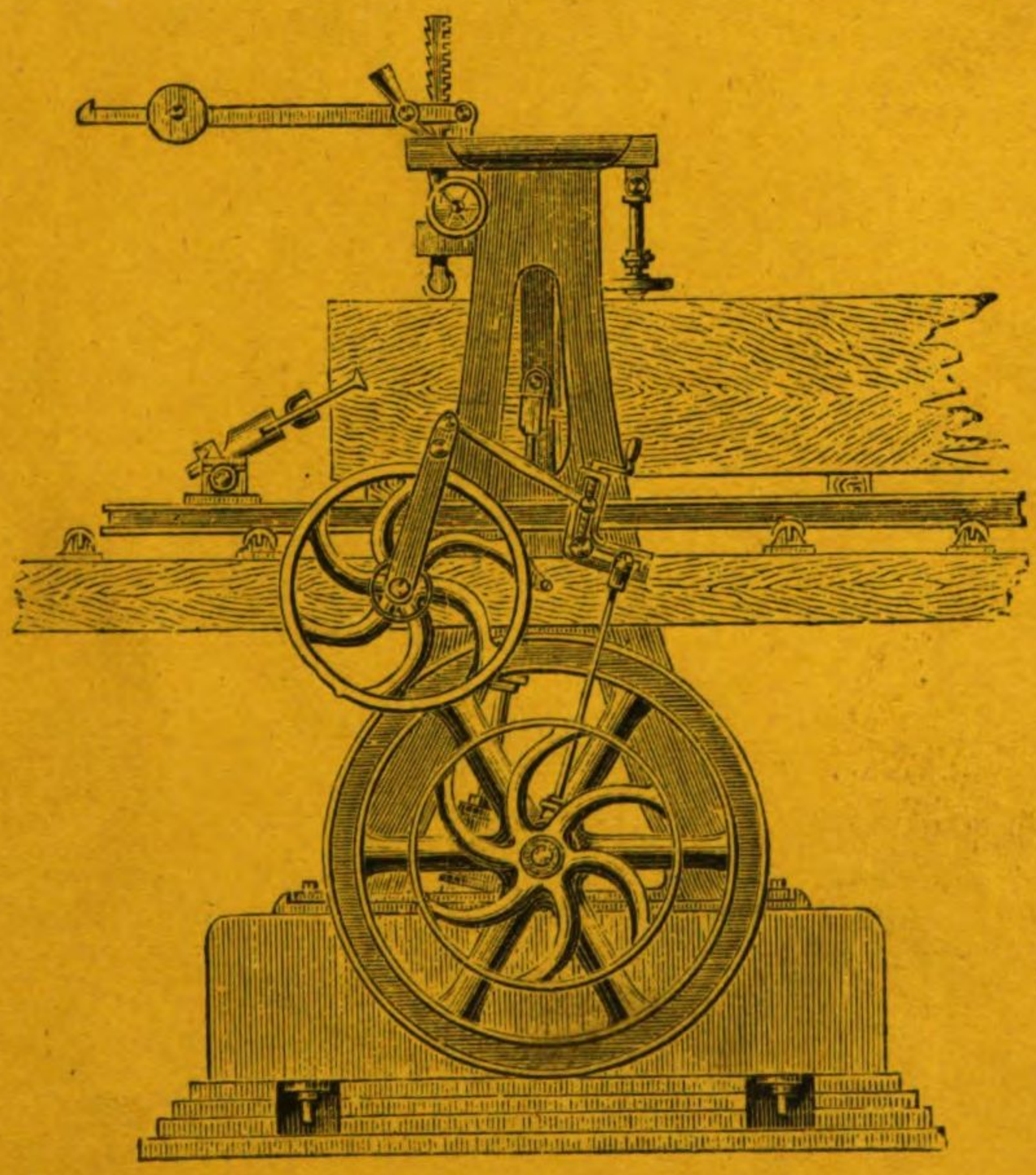
Die

Handsägen und Sägemaschinen.

Descriptiver Theil.

Von

W. F. Exner,
Professor an der Hochschule für Bodencultur in Wien.



Mit einem aus 43 Folio-Tafeln bestehenden Atlas,

gezeichnet von **Ferdinand Walla**

und 181 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Weimar, 1878.
Bernhard Friedrich Voigt.

☛ Der hierzu gehörige Atlas ist in einem besonderen Bande beigegeben.

Bibl 123 F

8° Tech. 55 le

Werkzeuge und Maschinen

für

Holz-Bearbeitung,

deren Construction, Berechnung und Leistungsfähigkeit.

Ein Hand- und Lehrbuch für Holz-Industrielle, Maschinen-Ingenieure und Werkstätte.

Von

W. F. Exner,

Professor an der Hochschule für Bodencultur in Wien.

In drei reich illustrirten Bänden.

Erster Band:

Handsägen und Sägenmaschinen.
Descriptiver Theil.

Weimar, 1875.
Bernhard Friedrich Voigt.

Werkzeuge und Maschinen

zur

Holz-Bearbeitung,

deren Construction, Behandlung und Leistungsfähigkeit.

Ein Hand- und Lehrbuch für Holz-Industrielle, Maschinen-Ingenieure und Forstleute.

Von

W. F. Exner,

Professor an der Hochschule für Bodencultur in Wien.

In drei reich illustrirten Bänden.

Erster Band:

Handsägen und Sägemaschinen.

Descriptiver Theil.

Weimar, 1878.

Bernhard Friedrich Voigt.

Die

Handsägen und Sägemaschinen.

Descriptiver Theil.

Von

W. F. Exner,

Professor an der Hochschule für Bodencultur in Wien.

Mit einem aus 43 Folio-Tafeln bestehenden Atlas,

gezeichnet von

Ferdinand Walla

und 181 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Weimar, 1878.

Bernhard Friedrich Voigt.

Handsägen und Sägemaschinen.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorwort.

Die technische Literatur ist auf wenig Gebieten für die Bedürfnisse der Schule und der Praxis so unzureichend wie auf jenem der Holzbearbeitung.

Alles, was wir in dieser Richtung besitzen, sind die in verschiedenen technischen Journalen zerstreuten Notizen über einzelne Holzbearbeitungs-Werkzeuge und Maschinen, einige von geringer Umsicht und mangelhafter Sachkenntniss zeugende Compilationen solcher technisch sehr verschiedenwerthigen Abhandlungen und endlich ein paar in fremden Sprachen geschriebene Monographien. Die weitaus hervorragendste unter diesen ist: *A treatise on the construction and operation of wood working machines by J. Richards. New-York and London, 1872.* Dieses Werk und desselben Verfassers: *Operator's handbook. New-York and London, 1873,* sind bisher von dem deutschen Publicum wenig benutzt worden, was unter anderem durch den ziemlich hohen Preis der beiden Bücher erklärt wird. Auch die Berichte über die Weltausstellungen behandeln mit mehr oder weniger Umständlichkeit die Werkzeugmaschinen für Holzbearbeitung.

Fasst man aber alles, was in dieser Richtung veröffentlicht worden ist, zusammen, so muss man erkennen, dass dasselbe weder mit der wichtigen Rolle, welche die Holzbearbeitung in der Industrie spielt, noch mit der rapiden Entwickelung, welche die technischen Hilfsmittel derselben gerade in letzter Zeit genommen haben, in einem günstigen Verhältnisse steht.

Es scheint zweifellos, dass die Herausgabe eines möglichst vollständigen, in die wichtigen Details eingehenden Buches einem wirklichen Bedürfnisse entspricht.

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, dem technologischen Unterrichte an höheren Lehranstalten, dabei den Bedürfnissen meiner eigenen Lehrkanzel möglichst Rechnung tragend, und anderseits den Practikern in allen Richtungen der holzverarbeitenden Gewerbe und Industrien eine erschöpfende Darstellung des gegenwärtigen Zustandes des bezüglichen Maschinenwesens zu vermitteln.

Das vorliegende Werk zerfällt in drei Bände, von denen sich die ersten zwei mit dem wichtigsten mechanischen Hilfsmittel der Holzbearbeitung, der Säge, beschäftigen, während der dritte Band alle übrigen Werkzeuge und Maschinen für Holzbearbeitung behandeln soll.

Der erste Band bildet den descriptiven Theil der Erörterungen über die Handsägen und Sägemaschinen, während der zweite Band denselben Stoff vom Standpuncte der Beurtheilung des Kraftverbrauches und der Arbeitsleistung der Werkzeuge und Maschinen behandelt, also gleichsam den dynamischen Theil ausmacht.

Die Vielgestaltigkeit der Handsägen und Sägemaschinen, die grosse Wichtigkeit einer Mehrzahl von Arten derselben lassen bei erschöpfender Behandlung des Stoffes einen sehr beträchtlichen Umfang von Text und Bild unvermeidlich erscheinen.

Man sah sich deshalb genöthigt, den descriptiven und den dynamischen Theil als selbstständige Bände herauszugeben.

Bei den übrigen Holzbearbeitungsmaschinen ist das Material kein so reiches und es konnten daher die sämmtlichen Werkzeuge und Maschinen ausschliesslich der Sägen, sowohl beschreibend, als analytisch behandelt, in einem Bande vereinigt werden.

Jedem Bande ist ein Atlas beigegeben, der die wichtigsten Bestandtheile der Werkzeuge und Maschinen und die Objecte in ihrer Gesammtheit in orthogonalen Projectionen nach ausreichend grossem Massstabe enthält. Durch diese Tafeln allein dürfte sich die vorliegende Publication von den bisherigen literarischen Erscheinungen auf diesem Gebiete vortheilhaft unterscheiden. Ich erfülle eine angenehme Pflicht, indem ich hier hervorhebe, dass die sämmtlichen Figurentafeln des ersten Bandes von dem Ingenieur Ferdinand Walla ausgeführt worden sind, welcher einst mein Schüler, später mehrere Jahre hindurch Assistent meiner Lehrkanzel, dann technischer Leiter einer Holzwaarenfabrik gewesen ist, die er selbst von Grund auf einrichtete.

Zur Erläuterung des Textes dienen aber ausser den Figuren des Atlasses in den Text eingedruckte Holzschnitte, welche zum Theil schematische Darstellungen, zum Theil Bilder von

Werkzeugen, Maschinen-Elementen und Maschinen sind. Die schematischen Figuren sind durchwegs Original-Zeichnungen, nach meinen Angaben gleichfalls von Herrn Walla gezeichnet. Die bildlichen Darstellungen wurden mir von hervorragenden Maschinenfabrikanten zur Verfügung gestellt. Der Fachmann wird erkennen, dass nur gut ausgeführte Abbildungen, die einen wirklichen Werth besitzen, acceptirt wurden. Ueberdies wurde von diesem Mittel zur Ausstattung von technischen Schriften descriptiven Inhalts ein discreter Gebrauch gemacht.

Die ganze Ausstattung des vorliegenden ersten Bandes hat der Verlagsbuchhandlung sehr bedeutende Kosten verursacht; ich glaube jedoch, dass sie sich dadurch neuerlich ein wirkliches Verdienst erworben hat.

Der descriptive Theil der Sägen und Sägemaschinen enthält folgende Abschnitte:

I. Vorbegriffe;
II. Zurichtung und Instandhaltung des Werkzeugs;
III. Handsägen;
IV. Gattersägen;
V. Decoupir-, Laub- und Mulaysägen;
VI. Circularsägen;
VII. Bandsägen;
VIII. Anlage von Sägewerken

und einen Anhang, Geschichte der Handsägen und Sägemaschinen.

Die Methode der Darstellung in allen Abschnitten ist die synthetische. Diese Methode ist nicht nur vom didactischen Standpuncte aus empfehlenswerth, sie ist vielmehr bei dem zu bearbeitenden Stoffe die einzige, welche eine klare und erschöpfende Darstellung ermöglicht.

Weder die constructiven Zeichnungen der Bestandtheile und ganzen Maschinen in den lithographirten Tafeln, noch die schematischen Figuren, noch die Abbildungen können für sich eine vollkommene Vertrautheit mit den betreffenden Einrichtungen der ganzen Sägemaschinen vermitteln. Alle drei Darstellungsarten zusammengenommen und dem erläuternden Texte gegenüber gehalten, dürften eine so ausreichende Schilderung der Sägemaschinen bilden, dass durch sie eine ganz genaue Bekanntschaft mit denselben erreicht werden kann.

Im zweiten, dem dynamischen Theile der Sägemaschinen, sind nicht nur die theoretischen Erwägungen über die Wirksamkeit der Werkzeuge und die Leistung der ganzen Maschinen, sondern es sind auch die sämmtlichen in der Literatur enthaltenen

experimentellen Untersuchungen über Arbeitsverbrauch und Leistung zusammengestellt. Die Ergebnisse der Versuchsreihen der verschiedenen Autoren und des Verfassers wurden in entsprechender Ordnung gesammelt, kritisirt und verglichen.

Während der descriptive Theil zunächst die Kenntniss der bestehenden Einrichtungen vermittelt und die Manipulation und Verwendung derselben beleuchtet, bildet der dynamische Theil eine Kritik des Bestehenden und dadurch eine Grundlage für die Wahl und weitere Ausbildung dieser mechanischen Hilfsmittel.

Jeder dieser Theile hat sein eigenes Publicum, doch giebt es gewiss auch eine Reihe von Fachmännern, Forstleute, Maschinen-Ingenieure, Holz-Industrielle, Lehrer, die nur durch das Studium beider Theile befriedigt werden können.

Beim Ankaufe oder bei der Bestellung von Werkzeugen und Maschinen zur Holzbearbeitung ist man wohl vielfach genöthigt mit englischen oder amerikanischen Firmen in Verkehr zu treten. Mit Rücksicht darauf dürfte die Beigabe der technischen Ausdrücke in englischer Sprache manchem Leser willkommen sein.

Bezüglich des Inhaltes und der Zeitpuncte des Erscheinens des zweiten und dritten Bandes sei übrigens auf den gleichzeitig mit dem Erscheinen des ersten Bandes herausgegebenen Prospect der Verlagsbuchhandlung und des Verfassers hingewiesen.

Wien, im Juni 1878.

W. F. Exner.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Erster Abschnitt.

Vorbegriffe und Terminologie 1

Erstes Capitel.

Arten der Zahnspitzen 5

Zweites Capitel.

Arten der Zahnflächengestalt 11

Drittes Capitel.

Räumliche Beziehungen, welche aus der Zahnflächengestalt hervorgehen 17
Lückenerweiterung 20
Zahnflächenvergrösserung 21

Viertes Capitel.

Eingesetzte Zähne 25

Fünftes Capitel.

Eintheilung der Hand- und Maschinensägen 31

Zweiter Abschnitt.

Zurichtung und Instandhaltung des Sägeblattes . 35

Erstes Capitel.

Schärfen der Sägezähne durch Feilen aus freier Hand . 39

Seite

Zweites Capitel.

Schärfen der Sägezähne mittelst Handfeilen unter Zuhilfenahme mechanischer Vorrichtungen . . . 51
Sägespitzenabrichter von Horton Barron *(patent saw pointer of Horton Barron)* in Eau Claire, Wis. . . . . —
Roth's Patent-Sägefeilenführer 52
Wiborns Patent-Sägefeilenhalter 53

Drittes Capitel.

Feil- oder Fräsmaschinen zum Schärfen der Sägezähne 55
Schärfmaschine von Henry Disston & Sons . . . . . —
Maschinen zur Herstellung der Lückenerweiterung und Wiederherstellung derselben nach Abstumpfung der Sägezähne . 56

Viertes Capitel.

Schmirgelscheiben-Schärfmaschinen. *(Emery grinder, emery sharpening machine)* 61
Schmirgelscheiben-Schärfmaschine von Topham in Wien . . 63
Sägeschärfmaschine der Chemnitzer-Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Johann Zimmermann in Chemnitz 65
Schmirgelscheiben-Schärfmaschine der Tanite-Company mit verstellbarem Auflager 68
Borthwick's Patent-Schmirgelscheiben-Schleifmaschine für Circularsägen 70
Schmirgelscheiben-Schleifmaschine zum Schleifen eingesetzter Sägezähne 71

Fünftes Capitel.

Das Schränken der Zähne *(setting)* 75
Sampson's Schränkeisen 77
Bully-Boy-Schränkeisen 78
Schränkeisen von Plagnol 79
Regulirbares Schränkeisen von Brailly 80
Fryer's, von Altmütter verbessertes Schränkeisen mit regulirbarem Schrankwinkel . . . . . —
Regulirbares Schränkeisen von Henry Disston & Sons . . 82
Revolving saw-set von Sampson . . . . . —
Wertheim'sches Schränkeisen 84
Schränkeisen von Lindenberg 85
Schränkeisen von Newton . . . . . —
Vorrichtung zum Schränken von Notheff in Saverne . . . 87
Tall's Sägeschränker 89
Maschine zum Schränken von Bandsägeblättern von Richards, London & Kelley in Philadelphia 92
Maschine zu dem gleichen Zweck von Zimmermann in Chemnitz 94

Seite

Sechstes Capitel.

Das Stauchen der Sägezähne *(swaging, spreading)* . . 95
Schablone, nach welcher die Sägezähne vor dem Stauchen zu feilen sind 95
Open face swage von Henry Disston & Sons 96
Double face swage . . . . . —
Conqueror 97
Patent doublex swage von R. Hoe & Comp. . . . . —
Emerson's universal-adjustirbares Stauchwerkzeug . . . 98
Adjustirbares Patent-Stauchwerkzeug der *American Saw Company* 99
Seitenfeilen für Sägeblätter mit gestauchten Zähnen . . . 100

Siebentes Capitel.

Anwendung des Durchschnittes bei Sägeblättern behufs Herstellung der Zahnlücken 101
Handschraubenpresse der *American Saw Company (handscrew press)* 102
Schraubenpresse für den Zahnbesatz von M. G. Topham in Wien 103
Bench saw gummer 104
Heavy Iron Gumming machine von R. Hoe & Comp. . . . —

Achtes Capitel.

Löthen der Bandsägen *(joining)* 107
Löthen mit der Löthzange *(soldering)* . . . . . —
Löthen der Sägeblätter ohne Zange 110

Dritter Abschnitt.

Handsägen 111

Erstes Capitel.

Ungespannte Handsägen 113
Quersägen *(cross-cut-saw, felling-saw)* . . . . . —
Dielen-, Brett- oder Spaltsäge *(long-saw, pit-saw, whip-saw)* . 121
Fuchsschwanz, Fuchsschweif *(hand-saw, grafting-saw, rip-saw, half-saw, half-rip-saw, panel-saw, fine panel-saw)* 124
Loch-, Stich- und Spitzsäge 128
Rückensäge 130
Grathsäge . . . . . —
Kettensäge 131

Zweites Capitel.

Spannsägen 133
Bügelsäge *(bow-saw)* . . . . . —
Klobsäge *(veneer-saw)* 134

Seite

Oerter-, Schliess-, Schweif- und Absetzsäge *(billet-saw, continental frame-saw)* 134
Schweifsäge *(chair-saw)* 136
Absetzsäge *(tenon-saw)* 137
Bogensäge *(bow-saw)* . . . . . —
Laubsäge *(inlaying-saw, Buhl-saw, piercing-saw)* 139
Winke für den Ankauf von Handsägen 140

Vierter Abschnitt.

Gattersägen 143

Erstes Capitel.

Das Sägeblatt 147
Mühlsägeblatt, Gattersägeblatt, Fourniersägeblatt, Klinge *(mill-saw, mill-saw-web, veneer-web)* . . . . . —
Uebersicht der Abmessungen von englischen Gattersägeblättern (Ransome) 148

Zweites Capitel.

Der Gatterrahmen und seine Führung *(gate* oder *frame)* 153
A. Hölzernes Gatter alter Construction 154
B. Hölzernes Gatter der venezianischen Schneidemühle . . 155
C. Hölzernes Gatter älterer Construction 156
D. Hölzernes Mittelgatter von Ludwig Hoffmann . . . 157
E. Hölzernes Mittelgatter von Professor W. Kankelwitz . . 158
F. Mittelgatter aus Eisen und Holz, construirt von M. F. Kubasek in Prag 159
G Bundgatter aus Eisen und Holz, construirt von Professor Kankelwitz . . . . . —
H. Eisernes Bundgatter von Isambard Brunel 160
I. Eisernes Bundgatter von Isambard Brunel 161
K. Eisernes Gatter englischer Provenienz, alter Construction . 162
L. Eisernes Gatter englischer Provenienz, alter Construction . —
M. Mittelgatter von Hazard Knowles in New-York . . . 165
N. Eisernes Gatter 167
O. Eisernes Gatter . . . . . —
P. Eisernes Wechselgatter von Ruston & Co. in Prag . . 168
Q. Eisernes Bundgatter neuer Construction von Hermann Fischer in Hannover 169
R. Eisernes Bundgatter der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf in Berlin 170
S. Eisernes Bundgatter neuer Construction 171
T. Bundgatter aus Stahlblech von R. Teltschik in Wien . . —
U. Eisernes Bundgatter von Baurath Hagen 173
V. Hölzernes Halbgatter von Professor Kankelwitz . . . —

Seite

W. Hölzernes Halbgatter für Horizontalsägen mit reciproker Bewegung, von der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf in Berlin 174
X. Eisernes Halbgatter für mehrere Sägeblätter von Samuel William Worssam 175

Drittes Capitel.

Vorrichtungen zum Befestigen und Spannen der Sägeblätter *(hangings)* 177
a) Einspannvorrichtung am oberen Gatterriegel eines hölzernen Gatterrahmens älterer Construction . . . . . —
b) Einhänge- und Spannvorrichtung am oberen hölzernen Riegel 178
c) Einhänge- und Spannvorrichtung für hölzerne Gatter alter Construction 179
d) Einhänge- und Spannvorrichtung für hölzerne Gatter älterer Construction 180
e) Einhänge- und Spannvorrichtung für hölzerne Gatter älterer Construction 181
f) Einhängevorrichtung am oberen und unteren Riegel des hölzernen venezianischen Gatters . . . . . —
g) Einhänge- und Spannvorrichtung für hölzerne Gatter von Boileau 182
h) Einhängevorrichtung für hölzerne Mittel- und Halbgatter von Kankelwitz 183
i) Aufhängevorrichtung für ein Halbgatter mit hölzernen Riegeln —
k) Aufhänge- und Einspannvorrichtung für ein um seine Längsachse drehbares Sägeblatt 184
l) Sägeblatt-Einhänge- und Spannvorrichtung von M. J. Brunel —
m) Aufhängevorrichtung für zwei oder drei nahe bei einander liegende Sägeblätter von Brunel 185
n) Einspannvorrichtung für eiserne Bundgatter alter Construction 186
o) Einhänge- und Spannvorrichtung für eiserne Gatter amerikanischer Provenienz . . . . . —
p) Sägengehänge von F. S Hermsdorf für schmiedeiserne Bundgatter 187
q) Sägeblatteinhängung für ein eisernes Gatter von Hermann Fischer in Hannover 188
r) Aufhängevorrichtung für eiserne Bundgatter neuer Construction . . . . . —
s) Gehänge für Sägeblätter in Bundgattern von G. Topham in Wien 189
t) Einhängevorrichtung von R. Teltschik . . . . . —

Regulirung der Entfernung der Sägeblätter untereinander und von den Gatterschenkeln 190

Hölzernes Block- und Saumgatter, eingerichtet zur Horizontalverstellung der Sägeblätter von August und Theodor Nagel 192

Seite

Viertes Capitel.

Antrieb des Gatters *(Reciprocating motion of the frame)* 195
Hölzerne Pleuelstange mit eisernen Strapsen 197
Hölzerne Lenkstange für ein Halbgatter 198
Schmiedeiserne Lenkstange für ein- und mehrblätterige Sägegatter . . . . . —
Schmiedeiserne Pleuelstange an einem Topham'schen Bundgatter 199
Schmiedeiserne Lenkstange mit Röhrenprofil für Bundgatter . —
Schmiedeiserne Lenkstange mit Schlinge *(Sling-connecting rod)* . —
Kurbelzapfen *(Crank-pin)* . . . . . —
Schwungrad *(Fly-wheel)* mit zwei Kurbelwarzen zum Antrieb der Lenkstange 200

Fünftes Capitel.

Befestigung des zu schneidenden Holzes 203

Erste Gruppe.

I. Blockbefestigung auf einem Wagen bei den venezianischen Gattersägen 204
II. Blockbefestigung auf einem Wagen für Wassersägemühlen älterer Construction 206
III. Klotzbefestigung auf einem Wagen alter Construction. . 207
IV. Vorderschemel zur Blockbefestigung für Mittelgatter von Kankelwitz 208
V. Befestigung von Kantholz auf einem aus Holz und Eisen construirten Wagen 209
VI. Blockbefestigung auf einem Wagen für grosse Bundgattersägen —
VII. Befestigung für runde Sägeblöche auf dem Blochwagen von Borsig in Berlin 210
VIII. Blockbefestigung auf einem eisernen Wagen von Nagel . 211
IX. Kantholzbefestigung auf einem eisernen Wagen bei den Chathamer Sägen 212
X. Grosser hölzerner Klotzwagen mit adjustirbarer Blockbefestigung 213
XI. Vorrichtung zur Befestigung von zwei Blöcken bei einer französischen Gattersäge 214
XII. Hölzerner Blockwagen für verticale Halbgattersägen . . —
XIII. *Chariot diviseur* (Blockwagen) für ein verticales Halbgatter von Fréderic Arbey 216
XIV. Blockbefestigung auf einem Wagen für ein Halbgatter von Charles Powis & Co. in London 217
XV. Blockbefestigung für ein horizontales Halbgatter (Fournier-säge) 218

Zweite Gruppe.

XVI. Eiserner Kopfwagen von A. Ransome & Co. in London . 219
XVII. Eiserner Kopfwagen von A. Ransome & Co. in London . 220

Seite

XVIII. Eiserner Kopfwagen mit seitlicher Verstellbarkeit des Kopfendes von Thomas Robinson & Sons in Rochdale . . 220
XIX. Eiserner Kopfwagen von F. Arbey in Paris . . . —
XX. Eiserner Kopfwagen mit Walzenauflagerung . . . —
XXI. Eiserner Kopfwagen der Gebrüder Schmaltz in Offenbach a/M. 221
XXII. Eiserner Kopfwagen . . . . . —
XXIII. Kopfwagen zur Unterstützung von Kantholz von der sächsischen Maschinenfabrik, vormals Richard Hartmann in Chemnitz —
XXIV. Kopfwagen für ein Bundgatter von F. Arbey in Paris . 222
XXV. Kopfwagen zur Blockbefestigung von F. Arbey in Paris . —
XXVI. Amerikanischer Kopfwagen für ein Bundgatter von Snyder Brothers, Williamsport, Pa. 223
XXVII. Adjustirbarer, eiserner Doppel-Kopfwagen von F. Arbey —

Sechstes Capitel.

Zuschiebungsmechanismen (*feed*) 225
1) Zuschiebung alter Construction von einer venezianischen Gattersäge. (Intermittirend) . . . . . —
2) Zuschiebungsmechanismus bei älteren Wassersägemühlen. (Intermittirend) 228
3) Zuschiebungsvorrichtung älterer Construction englischer Provenienz. (Intermittirend) 232
4) Zuschiebungsmechanismen älterer Construction von Brunel und Maudslay. (Intermittirend) 234
5) Zuschiebungsvorrichtung oder Steuerungsmechanismus mit Riffelwalzen englischer Provenienz von G. Topham in Wien. (Intermittirend) . . . . . —
6) Vorrichtung zur Bewirkung einer intermittirenden Zuschiebung von Charles Powis & Comp in London 239
7) *Silent-feed-motion* von Samuel Worssam, patentirt am 29. September 1859 241
8) Worssam's *Silent-feed-motion*, combinirt mit Klotzzuschiebung durch Walzenpaare 242
9) Zuschiebungsmechanismus für continuirlichen Vorschub mittelst Riemenscheiben 244
10) Zuschiebungsmechanismus für continuirlichen Vorschub durch Frictionsscheiben von Werner 245
11) Continuirliche Zuschiebung mittelst Friction von Snyder Brothers in Williamsport, Pa. 246
12) Frictionssteuerung für continuirliche Zuschiebung von R. Teltschik in Wien 248

Siebentes Capitel.

Constitution der Gattersägemaschinen 251
Hölzerne Sägemühle mit Antrieb durch ein Wasser- oder Windrad 252
Venezianisches Mittelgatter aus Holz 253
Hölzernes Mittelgatter von Kankelwitz 254
Mittelgatter, durch Dampfmaschine angetrieben, von Kubasek . 255

Seite

Eisernes Bundgatter von Topham in Wien 255
Eisernes Bundgatter von Worssam 256
Dampfgatter-Sägemaschine von Cockerill . . . . . —
Zweitheilige Sägegattermaschine in den Chathamer Werksanlagen 257
Zweitheilige Sägegattermaschine von Ransome 258
Doppelgattersäge von Ransome 259
Doppelgattersäge von Robinson . . . . . —
Seitengatter von Philippe 260
Verticale Halbgattersäge von Gebr. Schmaltz in Offenbach a/M. 261
Horizontale Halbgattersäge von Cochot . . . . . —
Horizontalgatter von Michalowsky 263

Amerika.

Prescott's Dampfgattersäge 270
Direct wirkendes Dampfsägegatter *(gang-saw-mill)* von Snyder Brothers in Williamsport, Pa. 271
Pennsylvanische Mühlsäge 273

England.

Locomobiles Bundgatter von Samuel Worssam, Oakly Works, Chelsea, London 275
Bundgattersäge (F) von Thomas Robinson & Sons in Rochdale bei Manchester 276
Gattersägen von A. Ransome & Comp., Stanley Works, Chelsea, London 277
Patent-Vertical-Blochgattersäge mit Walzenvorschub 279
Specialblochsäge . . . . . —
Patentsäge mit zweitheiligem Gatter 280
Doppelgattersäge *(patent equilibrium double timber-frame)* . . —
Combinirte Bloch- und Pfostensäge 281
Semitransportables Stammsägegatter . . . . . —
Zusammengesetztes Walzengatter 282
Patent-Blochgatter mit Dampfmaschine 284
Fahrbares Sägegatter . . . . . —
Frazer's *patent equilibrium deal-frame* 286
Transportable Pfostensäge 288
Horizontales Halbgatter 289

Frankreich.

Gattersägen von Fréderic Arbey in Paris 290
Bundgatter mit Kopfwagen für geraden Schnitt . . . . . —
Vollgatter mit besonderen Zuführungswagen für krumme oder gerade Schnitte 292
Transportable Gattersäge mit Vorschub durch verticale Walzen —
Vollgatter mit Wagen zum gleichzeitigen Schneiden zweier Kanthölzer . . . . . —
Verticales Halbgatter, Vorschub mittelst verticaler Riffelwalzen 293
Horizontale Sägen für Fourniere und dünne Bretter mit verticalem Schlitten . . . . . —

Seite

Deutschland und Oesterreich.

Gattersägen der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Zimmermann in Chemnitz 294
Bundgattersäge (ZV) . . . . . —
Bundgattersäge (YS) . . . . . —
Transportable Bundgattersäge (EV) 295
Halbgattersäge (GH) . . . . . —
Horizontalhalbgatter (QL) . . . . . —
Fourniersäge 296
Bundgatter von Topham in Wien . . . . . —
Gattersägen von Peter Steffens in Goldenkron bei Budweis in Böhmen 299
Gattersäge für mehrere Blätter . . . . . —
Gattersäge mit Walzenvorschub und stark geneigter Gatterführung 300
Bundgatter mit Walzenantrieb und senkrechter Gatterführung für zwei Blöche 301
Transportables Sägegatter mit einfachem Walzenantrieb und Hebelpressung . . . . . —
Sägegatter mit langem Blockwagen 302
Universalsäge mit langem Blockwagen 303
Gattersäge mit Wechselrahmen von der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft . . . . . —
Horizontal-Fourniergatter von Gebr. Decker & Co. in Cannstatt 305

Anhang.

Pendelsäge oder Bauchsägemaschine 307
Quersäge zum Baumfällen *(patent steam tree-feller)* von A. Ransome & Comp. 308

Fünfter Abschnitt.

Decoupir- und Laubsägen, Sägemaschinen mit reciproker Bewegung und ungespanntem Sägeblatt 311

Erstes Capitel.

Decoupirsägen mit Sägerahmen und Laubsägen *(jig-saws, scroll-saws, fret-saws, sweep-cutting-saws)* . . . 313
Decoupirsäge von John Mc. Dowall & Sons, Walkinshaw Foundry, Johnston bei Glasgow 315
Decoupirsäge von John Mc. Dowall . . . . . —
Laubsägemaschine 316

Zweites Capitel.

Decoupirsäge mit directer Spannung 317
Decoupirsäge mit hölzernem Gestell und Maschinenantrieb von Arbey in Paris . . . . . —

Seite

Decoupirsäge der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Zimmermann in Chemnitz 320
Decoupirsäge (A K) der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik . —
Amerikanische Decoupirsägen mit ungespanntem Sägeblatt von J. A. Fay, Cincinnati, O. 323
Decoupirsägen von A. Ransome & Co., Stanley works, Chelsea, London . . . . . —
Verbesserte *fret-saw* mit gespanntem Blatt 325
Fret-saw mit aufgehängten Führungen und ungespanntem Sägeblatt . . . . . —

Drittes Capitel.

Mulay-Sägen 327

Viertes Capitel.

Quersägen mit ungespanntem Sägeblatte *(drag-saws)* . 331

Sechster Abschnitt.

Kreissägen 333

Erstes Capitel.

Das Kreissägeblatt 337
1) Nuthsägen 352
2) Fourniersägen mit gegen den Umfang hin sich verjüngendem Blatt 353
3) Fourniersägen mit an eine Scheibe angesetzten Ringstücken —
4) Perforirte Kreissägen 354
5) Sägeblätter mit auswechselbaren Zähnen . . . . . —

Zweites Capitel.

Befestigung des Sägeblattes auf einer Spindel 355
a) Endbefestigung des Sägeblattes . . . . . —
b) *Oberhanging*-Sägeblattbefestigung aus der Fabrik für Eisenbahnbedarf von Remy in Berlin 356
c) Endbefestigung der Kreissäge von L. Schwartzkopff in Berlin —
d) Befestigung der Kreissäge in der Mitte der Spindel von Gebr. Anton in Darmstadt 357
e) Selbstcentrirende Sägenachse von James B. Heald zu Milford in den Vereinigten Staaten . . . . . —
f) Befestirung des Sägeblattes unter Zulassung verschiedener Neigung der Spindel von A. M. Thompson. (Englisches Patent vom 13. Sept. 1874) . . . . . —
g) Befestigung eines Kreissägeblattes bei beliebiger Neigung desselben zur Spindel von Mustel 358
h) Circularsäge-Befestigung mit adjustirbarer Position des Blattes in Beziehung auf die Rotationsachse von Highfield & Harrison 359

Seite

i) Befestigung des Sägeblattes mit adjustirbarer Schrägstellung von W. T. Hamilton in Dublin 359
k) Befestigung eines schwingenden Sägeblattes am Ende seiner Welle 360
l) Befestigung eines aus Sectoren gebildeten Fourniersägeblattes an der Spindel 361
m) Zusammensetzung und Befestigung der Fournierkreissäge von Marc Isambard Brunel . . . . . —

Drittes Capitel.

Lagerung der Sägespindel 363
A. Circularsägespindel mit Einlagerung u. s. w. von Isambard Brunel 378
B. Axial verstellbare Sägespindel für ein Sägeblatt von Isambard Brunel . . . . . —
C. Sägespindel von London, Berry und Orton, Nachfolger der Firma Richards, London und Kelley, Atlantic works, Philadelphia 379
D. Sägespindel mit Antriebsscheibe in der Mitte und zwei untereinander verbundenen Lagern von J. A. Fay & Comp. . 382
E. Kreissägespindel für verticale Schnitte aus der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf zu Berlin . . 383
F. Einlagerung einer schwingenden Kreissäge *(Swinging* oder *Travelling Saws)*, Kreissäge für Querschnitte . . . . . —
G Sägespindel mit drei Lagern von Topham in Wien . . 384
H. Verticale Sägespindel aus der Fabrik für Eisenbahnbedarf in Berlin . . . . . —
I. Spindel für eine kleine Circularsäge zum Gebrauche in Tischlerwerkstätten von Wilhelm Schmidt in Trier . . . 385
K. Spindel für eine Querschnittkreissäge zum Zertheilen von Scheitholz, von Gebr. Anton in Darmstadt . . . . . —
L. Einlagerung einer Kreissägespindel von L. Sentker in Berlin 386
M. Verstellbare Sägespindel mit einem konischen und einem cylindrischen Zapfen . . . . . —

Viertes Capitel.

Auflagerung, Befestigung und Zuschiebung des Holzes, sowie andere specielle Vorrichtungen für den Betrieb von Circularsägemaschinen 389
Blochbefestigung für Kantholz bei Circularsägen . . . —
The Craney Mill-dog. Klotzbefestigung nach Thomas Craney's Patent von Smalley Bro's & Comp., Valley Iron Works, Bay City, Mich. 390
Adjustirbare Blockbefestigung auf einem Wagen neuerer Construction von Allen Ransome & Comp. in London . . . —
Circularsäge mit Zuschiebung des Blattes aus der norddeutschen Fabrik für Eisenbahnbetriebsmaterial 392
Vorrichtungen, um eine bestimmte Zuschiebungsrichtung des Holzes zu erreichen 393

Seite

Führung und Leitung der Circularsägeblätter . . 394
Vorrichtungen zur Sicherung des Arbeiters gegen Verletzung 396

Fünftes Capitel.

Constitution der Circularsägemaschinen . . . 399
Fix eingelagerte Circularsäge mit Tisch und Handzuschiebung *(saw-bench)* . . . . . —
Circularsäge mit fix eingelagerter Welle und zwei oder mehreren Sägeblättern auf derselben 400
Doppel-Circularsäge 401
Circularsäge mit vertical verstellbarer Spindel zum Querabschneiden oder Ablängen von Blöchen 402
Circularsäge mit horizontaler Zuschiebung des Blattes . . 403
Radiuscircularsäge . . . . . —
Doppelradiussäge 404
Taumelsäge *(drunken-saw)* . . . . . —
Fourniersägen 406
Kleine Circularsägen zum Zuschneiden verschiedener kleiner Holzkörper . . . . . —

Amerika.

Doppel-Circularsägemaschine der Buckey'schen *engine company* . 408
J. A. Fay & Comp. verbesserte *re-sawing* Kreissäge mit Walzenzuschiebung 411
Henry Disston & Sons Kreissäge zum Zerschneiden von Blöchen in Planken oder Bretter und zum Besäumen 412

England.

Kreissägemaschine (A) für Längsschnitt von Thomas Robinson, Rochdale bei Manchester 414
A. Ransome & Comp., Stanley works, Chelsea, London . . 415
Rack circular saw bench . . . . . —
Verbesserte amerikanische Doppelcircularsäge . . . . —
Circularsäge zum Schneiden von Sleepern 417
Gekuppelte Circularsäge *(double edging bench)* . . . . —
Circularsäge für Längsschnitt 419
Pfosten- und Bretterkreissäge . . . . . —
Circularsäge zum Querschneiden von Blöchen 420
Schwere Querschnittkreissäge 422
Pfostenquerschnittsäge 423
Radiussäge . . . . . —

Frankreich.

Kreissäge mit Fussbetrieb von Arbey in Paris 424

Deutschland und Oesterreich.

Kreissägen von der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Johann Zimmermann 426

Seite

Säge für Längsschnitt 428
Saumkreissäge (NH) . . . . . —
Selbstthätige Kreissaumsäge mit zwei Sägeblättern (YR) . . 430
Kreissäge für Querschnitt (KS) . . . . . —
Circularsäge mit zwei gekuppelten Blättern zum Besäumen der Blöche, von G. Topham in Wien 432
Circularsägetisch von Gebr. Decker & Comp. in Cannstatt . 433
Saumcircularsäge mit zwei gekuppelten Sägeblättern (DK), von Peter Steffens in Goldenkron bei Budweis in Böhmen . . —

Sechstes Capitel.

Kugelschalen und Cylindersägen 435

Siebenter Abschnitt.

Bandsägen 439

Erstes Capitel.

Das Sägeband *(band-saw-blade)* 443

Zweites Capitel.

Die Sägerollen und ihre Einlagerung 447
Durchmesser der Führungsräder . . . . . —
Construction der Felge der Führungsräder 449
Spindeleinlagerung 452
Einlagerung der Achse in zwei Lagern 453
Einlagerung der oberen Radachse in einem Rohr . . . —
Montirung der oberen Sägescheibe nach Art der Riemen-Leerscheiben . . . . . —
Nachspannvorrichtung mittelst Support durch den Arbeiter . 454
Selbstthätige Nachspannung durch ein Gewicht 455
Spannung des Sägeblattes mit Hilfe von Federn 456
Schrägstellung des Sägebandes 458

Drittes Capitel.

Führung des Sägeblattes 461
Seitenführungen des Sägebandes . . . . . —
Rückenführung des Sägebandes 463

Viertes Capitel.

Der Tisch, das Gestell und andere Bestandtheile der Bandsägemaschine 467
Der Tisch . . . . . —
Führungen für kleine Holzstücke auf der Tischplatte der Bandsägen 469
Der Ständer oder das Gestelle *(framing)* . . . . . —

Seite

Schutzvorrichtungen zur Vermeidung der Verletzung des Arbeiters 471

Fünftes Capitel.

Constitution der Bandsägemaschinen 473

Amerika.

Patent-Bandsäge Nr 2 von J. A. Fay & Comp. in Cincinnati, O. 474
Bandsäge von J. A. Fay & Comp in Cincinnati, O. . . . 475

England.

Bandsägen von A. Ransome & Comp., Stanley works, Chelsea, London 478
Patentbandsäge mit selbstthätiger Tischverstellung . . . 479
Bandsäge zum Schneiden von Dielen und Brettern . . . —
Bandsäge von Allen Ransome & Comp. in London . . . 481

Frankreich.

Bandsägen von F. Arbey in Paris 483
Bandsäge mit langem Klotzwagen. (Nr. 12 und 13 des Preiscourantes) . . . . . —
Bandsäge mit selbstthätigem Vorschub durch Walzen. (Nr. 25 und 26 des Preiscourantes) . . . . . —
Bandsäge für Schweifarbeit. (Nr. 47 bis 52 des Preiscourantes) —

Deutschland.

Bandsäge (CD) der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Johann Zimmermann in Chemnitz 485
Bandsäge von Gebr. Decker & Comp. in Cannstatt 487
Bandsäge mit drei Führungsrädern, von F. Heckner in Braunschweig 488

Achter Abschnitt.

Anlage von Sägewerken 491

Erstes Capitel.

Das Gebäude 495

Zweites Capitel.

Der Motor 497

Drittes Capitel.

Die Transmission 499

Seite

Viertes Capitel.

Die Fundirung 503

Fünftes Capitel.

Beispiele für Sägewerksanlagen 505
Disposition einer venetianischen Säge . . . . . —
Wassersägemühle zu Paneveggio in Südtyrol. Nach den Plänen des Oberforstingenieurs v. Guttenberg . . . . . —
Dispositionsplan einer kleinen Dampfsäge . . . . . —
Dampfsäge mit zwei Gattern 506
Dampfsäge mit Blochaufzug von Steffens in Goldenkron . . —
Sägewerke der ersten österreichischen Thüren-, Fenster- und Fussbodenfabrik in Wien . . . . . —
Typus einer amerikanischen Sägemühle 508
Concordiasäge in Amstetten 510
Concordiasäge zu Czernowitz am Pruth 511
Dampfsäge zu Bellova . . . . . —
Schneidemühlenanlage der Norddeutschen Fabrik für Eisenbahnbetriebsmaterial in Berlin 512
Armitstead'sches Sägewerk in Riga . . . . . —
Pichlau'sches Sägewerk in Riga 513

Anhang.

Geschichtliches über Handsägen und Sägemaschinen 517

Erstes Capitel.

Geschichte der Handsägen 519

Zweites Capitel.

Geschichte der Sägemühle 523

Drittes Capitel.

Die Entwickelung der Gattersäge in unserem Jahrhundert 531

Viertes Capitel.

Geschichte der Kreissäge 541

Fünftes Capitel.

Geschichte der Bandsäge 547

Druckfehler-Verzeichniss.

Seite	28	Zeile	16	von	oben Tafel VII statt VIII.
„	134	„	4	„	unten fehlt Tafel XV, Fig 13.
„	138	„	15	„	oben fehlt Tafel XV, Fig 20.
„	171	„	15	„	unten Fig. 13 statt 15.
„	195	„	7	„	oben VII. Capitel statt VIII. Capitel.
„	195	„	14	„	oben VII. Capitel statt VIII. Capitel.
„	212	„	9	„	unten *h* statt *i*.
„	212	„	15	„	unten *ir* statt *iv*.
„	216	„	12	„	unten fehlt Tafel XXVII.
„	217	„	18	„	unten *d* statt *t*.
„	236	„	2	„	oben *i* statt *A*.
„	503	„	6	„	unten fehlt Tafel XLII.

Erster Abschnitt.

Vorbegriffe und Terminologie.

Erster Abschnitt.

Vorbegriffe und Terminologie.

Das wichtigste und verbreitetste Werkzeug zur Zertheilung des Holzes ist die Säge *(saw)*. Unter Säge versteht man ein gezahntes Stahlblatt *(serrated blade, web)*, welches durch irgend eine Kraft in Bewegung versetzt, mit seinen Zähnen in das Innere des Holzes eindringend, die Cohäsion des Holzkörpers in der Weise überwindet, dass zwei neue Flächen entstehen, welche man Schnittflächen nennt.

Die beiden Schnittflächen, welche links und rechts von dem eindringenden Sägeblatt im Holzkörper entstehen, stimmen mit einander in Beziehung auf ihre Ausdehnung vollkommen überein. Wenn von der Grösse der Schnittfläche die Rede ist, so versteht man jedoch darunter nur den Flächenraum einer der beiden Schnittflächen oder jene Fläche, welche durch die Bewegung der Säge innerhalb des Holzkörpers entstanden gedacht werden kann. Setzen wir einen parallelopipedischen Holzkörper voraus, dessen Querschnitt beispielsweise ein Quadrat mit einer Seite von 20 cm wäre, die Länge des Holzkörpers betrage 5 m, und nehmen wir an, dieser Holzkörper würde durch die Säge seiner Länge nach und parallel zn den Seitenebenen des Parallelopipeds durchschnitten. Auf diese Art würde links und rechts von der Säge eine Schnittfläche entstehen, welche die Gestalt eines Rechtecks von 20 cm Breite und 5 m Länge besitzen müsste. Die Grösse einer jeden dieser Schnittflächen wäre demnach 1 qm. Streng genommen hat also die Säge durch den von ihr im Holz vollbrachten Schnitt zwei Flächen erzeugt, die je einen Quadratmeter Rauminhalt haben, zusammengenommen also 2 qm messen. Wenn man aber von der Schnittfläche im Allgemeinen spricht, so versteht man darunter, wie oben gesagt wurde, eben nur den Rauminhalt von einer der beiden neu entstandenen Flächen, oder richtiger den Rauminhalt der durch die Sägebewegung innerhalb des Holzkörpers erzeugten Fläche, das wäre in dem vorliegenden Beispiele 1 qm. Dieser Begriff der Schnittfläche dient zur Beurtheilung der Leistung der Säge.

Die Sägezähne *(teeth)*, welche also den eigentlich wirksamen Theil der Säge darstellen, sind Körper, welche durch mehrere Flächen in der Art begrenzt sind, dass an denselben einige Schneidekanten und zwei Spitzen zum Vorschein kommen. Sämmtliche Sägezähne liegen mit dem vordersten, in das Holz eindringenden Theile in einer Geraden *(rectilinear saw)* oder in einer ebenen Curve. (Eine einzige Art von Sägen besitzt einen

Sägerand, welcher schraubenlinig gestaltet ist, also daher einer Curve von doppelter Krümmung entspricht.)

Alle Sägezähne zusammengenommen heissen der Zahnbesatz oder die Bezahnung.

Der dem Zahnbesatz gegenüberliegende Rand des Sägeblattes ist entweder geradlinig oder nach einer ebenen Curve gestaltet und heisst Rücken des Sägeblattes. Nur in Ausnahmsfällen sind beide Längsränder der Säge gezahnt, d. h. das Sägeblatt besitzt zwei Bezahnungen.

Das Sägeblatt ist, wie der Name schon andeutet, ein plattenförmiger Körper, welcher durch zwei einerseits von dem Zahnbesatz, anderseits von dem Rücken begrenzte Flächen eingeschlossen ist. Diese beiden Flächen heissen Sägeblattflächen. Das Sägeblatt kann die Gestalt einer ebenen Platte, eines Cylinders oder einer Kugel haben. Im ersteren Falle heissen die Sägeblattflächen auch Sägeblattebenen.

Die Entfernung der beiden Sägeblattflächen wird mit dem Ausdruck Blattdicke bezeichnet. In den weitaus meisten Fällen ist die Sägeblattdicke durchaus gleich gross, mit anderen Worten die Sägeblattflächen liegen zu einander parallel. Dieser Regel stehen jedoch vereinzelte Fälle gegenüber, in denen die Blattdicke an verschiedenen Stellen eine ungleiche Grösse besitzt, in denen also die Blattflächen nicht mit einander nach allen Richtungen hin parallel liegen.

Erstes Capitel.

Arten der Zahnspitzen. (Taf. I.)

Die Schneidekanten, die an einem Sägezahne vorkommen, unterscheiden sich durch ihre Länge. Es wird sich an jedem Sägezahne eine Kante auffinden lassen, deren Länge mehr oder weniger der Dicke des Sägeblattes gleichkommend, mit der Seitenfläche des Blattes einen Winkel bildet, der entweder 90^0 ist oder doch von 90^0 sich nicht allzusehr entfernt. Diese Schneidekante führt den Namen „kurze Schneidekante" des Sägezahnes. Die beiden Spitzen des Sägezahnes werden in der Regel durch drei Ebenen gebildet und sind die Endpunkte der kurzen Schneidekante. Liegt die Schneidekante senkrecht zum Sägeblatt, so sind die beiden Spitzen congruente körperliche Ecken. Im anderen Falle, — steht also die kurze Schneidekante nicht senkrecht zu den Sägeblattflächen, — haben die beiden Spitzen verschiedene Gestalt, beziehungsweise verschiedene Wirkungsfähigkeit und dabei ist es stets die schärfere Spitze, welche zur Action kommt, während die stumpfe Spitze in der Regel keine Aufgabe zu erfüllen hat.

Auf **Taf. I** sind die fünf verschiedenen Fälle zur Darstellung gebracht, welche bei der Ausformung der Zahnspitzen eintreten und eine practische Bedeutung erlangt haben. Dabei ist vorläufig von der „Gestalt des Zahnes", wie er sich auf den Seitenflächen des Sägeblattes darstellt, abgesehen.

Die **Fig. 1a, 1b, 1c** und **1d** stellen die Urform der Sägezahnspitzen dar und zwar **1a** die verticale Projection, **1b** den Grundriss, **1c** den Kreuzriss und **1d** eine schiefe Projection.

Betrachten wir vorerst den Sägezahn, wie er sich in der **Fig. 1d** darstellt. *ad* ist die kurze Schneidekante, welche in diesem Falle senkrecht zur Blattfläche steht und deshalb an beiden Enden congruente Zahnspitzen zeigt. Die Fläche *abfd*, eine schmale und lange Fläche, welche stets durch Schleifen mittelst der Feile, Schmirgelscheibe oder Fräse bei der für den Gebrauch vorbereiteten Säge hergestellt wurde, heisst vordere Schliffläche oder Brustfläche *(face)*. Die andere Schlifffläche *acgd* heisst Rückenfläche *(back)*. Die Breite der Brust- und

Rückenfläche stimmen hier mit der Dicke des Sägeblattes überein. Beide Schlifffläcben sind Rechtecke.

Die Brustfläche gelangt zur Durchdringung mit der vorderen und rückwärtigen Zahnblattfläche in je einer Schneidekante. So ist *ab*, die auf der Vorderseite liegende lange Schneidekante, die Durchdringung der Brustfläche mit der vorderen Sägeblattfläche und *df*, die zweite lange Schneidekante, die Durchdringung der Brustfläche mit der rückwärts gelegenen Zahnblattfläche. Wir haben also an einem solchen Zahne eine kurze Schneidekante und zwei lange Schneidekanten zu unterscheiden.

Die Schneidekante hängt in ihrer Wirksamkeit von dem Winkel ab, welchen die beiden Flächen mit einander einschliessen, durch deren Durchdringung die bezügliche Kante entstanden ist. Dieser Winkel, welcher in der Geometrie mit „Kantenwinkel" bezeichnet wird, der „Neigungswinkel je zweier Flächen", heisst hier Schliffwinkel. Wir unterscheiden demnach den Schliffwinkel der kurzen Schneidekante und die Schliffwinkel der langen Schneidekanten.

Im vorliegenden Falle sind die Schliffwinkel der beiden langen Schneidekanten gleich gross und zwar 90^0. Der Schliffwinkel der kurzen Schneidekante ist in der Figur mit *xyz* bezeichnet.

Die Linie *bc* heisst Zahngrundlinie. Die von der Zahngrundlinie, einer langen Schneidekante und einer Rückenflächenkante begrenzte Fläche heisst Zahnfläche. Die einfachste Gestalt einer Zahnfläche, man könnte sagen die Urform, ist ein rechtwinkeliges Dreieck, wobei die Zahngrundlinie und die lange Schneidekante die Katheten, die Rückenflächenkante aber die Hypothenuse darstellt.

Zahnflächen besitzt natürlich jeder Zahn zwei, im Sinne der Zeichnung auf der vorderen und rückwärtigen Zahnblattfläche situirt. Bei der in den **Fig. 1** dargestellten Zahnart sind die Zahnflächen einander congruent und kann daher streng genommen von einer vorderen und rückwärtigen Zahnfläche nur mit Rücksicht auf die Erscheinung in der Figur die Rede sein; sonst aber unterscheiden sie sich durch nichts von einander.

Ausdrücklich muss hervorgehoben werden, dass, wie aus der **Fig. 1b** hervorgeht, die beiden Zahnflächen in den das Zahnblatt beiderseits begrenzenden Ebenen liegen; der Zahn ist also aus dem Zahnblatt nicht herausgebogen.

Derjenige Winkel der Zahnfläche. dessen Scheitel mit einer Zahnspitze zusammenfällt, heisst Zahnspitzenwinkel *(angle of the point)*. Derselbe liegt auf der Zahnblattfläche; er wird eingeschlossen von einer langen Schneidekante und einer Rückenflächenkante. Dieser Winkel erscheint in der **Fig. 1d** zwei Mal und zwar als Winkel *bac* und als Winkel *fdg*. Diese beiden Winkel sind gleich gross, sie spielen bei Beurtheilung der Zahnform eine wichtige Rolle und werden im Allgemeinen mit **S** bezeichnet.

Jene gerade Linie, welche die auf einer Seite des Sägeblattes liegenden Zahnspitzen mit einander verbindet, heisst Zahnspitzen-

linie *(line running through the point of the teeth* oder *edge of the saw)*. *a a* und *d d*, **Fig. 1d**.

Nebst dem Spitzenwinkel sind noch die Brustwinkel und die Rückenwinkel zu erwähnen und zwar sind *abh* und *dfk* die Brustwinkel *(angle of the face)*, *acb* und *dgf* die Rückenwinkel *(angle of the back)*. Die beiden Brustwinkel sind stets einander gleich, ebenso die Rückenwinkel; man sagt deshalb kurzweg: der Brustwinkel, der Rückenwinkel. Ersterer wird mit **B**, letzterer mit **R** bezeichnet.

Diese Zahnspitzenform entsteht, wenn das schleifende Werkzeug mit seiner Actionsfläche während der Arbeit senkrecht zu den Blattflächen gestellt ist.

In den **Fig. 2a, 2b, 2c, 2d** ist eine andere Art der Zähne zur Darstellung gebracht. In diesem Falle steht nämlich die wirksame Fläche des Schleifwerkzeuges zu den Zahnblattflächen geneigt.

Wie aus dem Grundrisse **Fig. 2b** ersichtlich ist, wird dem Schleifwerkzeuge abwechselnd eine verschiedene Stellung gegeben, so dass beim ersten, dritten und fünften Zahn und bei dem zweiten, vierten, sechsten und achten Zahn u. s. w. die Position der Schleifwerkzeuge immer dieselbe ist. In Folge dessen liegen die Brustflächen überhaupt nicht mehr senkrecht zu den Blattebenen und auch die Rückenflächen schliessen einen von 90° verschiedenen Winkel mit den Blattebenen ein, dabei sind aber die Brust- und Rückenflächen der „ungeraden" Zähne und die Brust- und Rückenflächen der „geraden" Zähne parallel.

Während sich bei **Fig. 1a** die Brustfläche bei jedem Zahn als gerade Linie projicirt hat, zeigt sich in der **Fig. 2a**, dass beispielsweise bei dem ersten Zahne Brust- und Rückenfläche sichtbar, beim zweiten Zahne hingegen Brust- und Rückenfläche als „rückwärtige" nicht sichtbar sind. Im Grundriss **Fig. 2b**, wo sich die Brustfläche als gerade Linie projicirt, ist die Stellung derselben zu den Blattebenen ganz deutlich.

Eine Consequenz dieser Anordnung besteht darin, dass die beiden Zahnflächen eines Zahnes nicht mehr congruente Flächen sind, dass ferner die beiden Zahnspitzen nicht mehr gleich scharf sind, sondern vielmehr eine schärfere und eine stumpfere Zahnspitze unterschieden werden kann, endlich, dass der Schliffwinkel bei den zwei langen Schneidekanten nicht mehr übereinstimmend ist, sondern im Gegentheile eine schärfere und eine stumpfere lange Schneidekante unterschieden werden muss. Bei allen diesen Verhältnissen stimmen immer nur die sämmtlichen „ungeraden" und die sämmtlichen „geraden" Zähne mit einander überein.

Wir wollen zur grösseren Deutlichkeit einen „ungeraden" und einen „geraden" Zahn ins Auge fassen. Beim Zahne *1*, **Fig. 2d**, ist die in der Zeichnung auf der vorderen Blattfläche liegende lange Schneidekante *r u* stumpf, die auf der rückwärtigen Blattfläche liegende lange Schneidekante *st* ist dagegen scharf. Die vordere Zahnspitze *r* ist stumpf, die rückwärtige und in der Figur nach unten liegende *s* ist scharf. Beim Zahne *2* ist die in der Figur nach vorne zu liegende lange Schneidekante *ab* scharf, die

in der Figur nach rückwärts zu liegende lange Schneidekante *df* stumpf. Die Spitze *a* ist scharf, die Spitze *d* ist stumpf. Man ersieht daraus, dass beim Zahne **2 a — d** die sämmtlichen Verhältnisse gegenüber dem Zahne **1 a — d** umgekehrt auftreten. Dabei darf nicht unbemerkt bleiben, dass die kurze Schneidekante, welche im Falle **1 a — d** senkrecht auf die Blattebene gelegen war und sich daher in der verticalen Projection als ein Punct projicirt hat, in dem jetzt erörterten Falle **2 a — d** nicht mehr senkrecht zur Blattfläche steht. Die kurze Schneidekante ist also auch bei aufrechter Lage des Sägeblattes nicht mehr horizontal gestellt und kann sich daher auch in der verticalen Projection nicht mehr als Punct projiciren. Bei dieser zur Zahnblattfläche geneigten Position der kurzen Schneidekante ergiebt es sich, dass das eine Ende der Schneidekante, also eine Spitze hervorragt und bei der Action gegenüber dem Holze in den Vordergrund tritt, daher, wenn schon nicht zur alleinigen Wirksamkeit kommend, doch jedenfalls die wichtigere Rolle übernimmt. (Siehe **Fig. 2c.**)

Auch hier versteht man unter Zahnspitzenlinie die Verbindungslinie der auf einer Seite des Zahnblattes gelegenen Zahnspitzen und zwar nur die Verbindungslinie der activen Zahnspitzen also der schärferen, am weitesten vorne liegenden körperlichen Ecken *aa* und *ss*, während die Verbindungslinie der stumpfen Zahnspitzen nicht weiter in Betracht kommt.

Die beiden Brustwinkel, die beiden Rückenwinkel und die beiden Spitzenwinkel je eines Zahnes sind auch bei der Zahnart **2 a — d** einander gleich. Dagegen ist der Schliffwinkel der kurzen Schneidekante nicht mehr übereinstimmend mit dem Spitzenwinkel. Der Schliffwinkel *xyz* wird im Gegentheile grösser als der Spitzenwinkel sein. Die kurze Schneidekante wird daher im Falle **2 a — d** stumpfer sein, als im Falle **1 a — d,** den gleichen Spitzenwinkel vorausgesetzt. . Der Schliffwinkel der langen Schneidekanten ist nun nicht mehr 90°, sondern an einem und demselben Zahn wird bei der Brust der eine Schliffwinkel um ebensoviel kleiner sein als 90°, als der andere 90° überwiegt. Die Schliffwinkel der beiden langen Schneidekanten zusammengenommen sind gleich zwei Rechten.

Man erkennt die Schliffwinkel der beiden langen Schneidekanten im Grundriss, **Fig. 2b**, wo sie sich in ihrer wahren Gestalt projiciren.

Es ist einleuchtend, dass in dem vorliegenden Falle **2 a — d** die beiden langen Schneidekanten nicht in gleichem Masse wirksam sind. Vielmehr wird bei jedem Zahne immer die scharfe Schneidekante als die wirksamere, wenn schon nicht als die allein wirksame, aufgefasst werden müssen. Dieses Verhältniss kommt bei den weiter unten zu besprechenden Zahnarten noch mehr zur Geltung. Immerhin kann man aber auch schon bei der Zahnart **2 a — d** die lange scharfe Schneidekante als active Schneidekante bezeichnen, um sie von der anderen, minder activen auf kurze Weise zu unterscheiden; sowie man die schärfere, weiter vorragende Zahnspitze als die active Zahnspitze auffassen muss. Man sieht dem-

nach, dass bei der in Rede stehenden Zahnart bei je einem Zahne, die beiden auf den Zahnblattflächen liegenden Seiten nicht in gleichem Masse wirksam sind. Diejenige Seite des Zahnes, auf welcher die lange active Schneidekante und die active Zahnspitze liegen, kann man die active oder Arbeitsseite des Zahnes nennen. Es liegt demnach auf den **Fig. 2a, 2b, 2d** die active Seite der geraden Zähne nach vorne, die der ungeraden Zähne nach rückwärts; in der **Fig. 2c** jedoch liegt die active Seite des ersten und dritten Zahnes links und die des zweiten und vierten Zahnes rechts.

In noch viel höherem Grade tritt die Verschiedenartigkeit der beiden Zahnseiten, mit Rücksicht auf die Zahnblattflächen aufgefasst, bei der Zahnart **3** auf. Diese kann man sich aus der Zahnart **2** dadurch abgeleitet denken, dass der erste, dritte und fünfte Zahn einerseits, der zweite, vierte und sechste Zahn u. s. w. anderseits so um die Zahngrundlinie gebogen werden, dass die Zahnfläche aus der Ebene der Zahnblattfläche heraustritt und mit letzterer einen Winkel *uvw*, **Fig. 3c,** bilden. Dabei muss stets darauf geachtet werden, dass die active Zahnspitze, das ist also die schärfere von beiden Zahnspitzen, nach aussen zu liegen kommt, wie dies aus der **Fig. 3b** deutlich hervorgeht. Diese Anordnung nennt man Schrank der Säge (**A**) *(the set of the saw)*. Der Vorgang, der zu dieser Anordnung führt, heisst das Schränken, der Winkel Schrankwinkel (φ).

Die Gestalt des Zahnes kann in **Fig. 3** dieselbe bleiben wie in **Fig. 2,** nur die Lage des Zahnes gegenüber dem Zahnblatt ist eine veränderte. Dieses kann aber nur dadurch erreicht werden, dass an der Zahngrundlinie ein Bug auf mechanischem Wege hervorgebracht wird. Bei der Bezahnung **2** ist die Kreuzriss-Projection der Entfernung der scharfen Zahnspitzen gleich der Zahnblattdicke (α), bei der Bezahnung **3** hingegen zeigt sich in der Kreuzriss-Projection, dass der Abstand der scharfen oder activen Zahnspitzen senkrecht zur Zahnblattebene gemessen, die Zahnblattdicke um ein Bedeutendes überragt.

Denkt man sich die Zahnblattebene auch bei einem geschränkten Blatte gegen die Zahnspitzen hin fortgesetzt, so wird man finden, dass die activen Zahnspitzen ausserhalb dieser Ebene liegen. Die normale Entfernung *uw* der Zahnspitzen von der Zahnblattebene in **Fig. 3c** ist massgebend für die Grösse des Schrankes. Wir nennen sie Bugweite (ω). Der Schrank ist nämlich gleich der Entfernung der activen Zahnspitzen, senkrecht zu den Zahnblattebenen gemessen, wie sich dieselbe im Kreuzrisse darstellt, *tw* in **Fig. 3c.** Demnach ist der Schrank eines Sägeblattes gleich der Blattdicke mehr der doppelten Bugweite.

Die Sägearbeit wird nämlich in der weitaus grössten Zahl der Fälle dadurch wesentlich erleichtert, dass die Säge an dem Orte ihrer Action dicker ist als in ihren übrigen Theilen. Durch die Säge wird ein Theil des Holzkörpers in Spähne verwandelt und diese nehmen selbst in comprimirtem Zustande ein grösseres Volumen ein als der Holzkörper, aus dem sie entstanden sind. Wenn auch bei der Bewegung der Säge ein grosser Theil der Spähne her-

ausgeworfen wird, so bleibt doch noch ein guter Theil dieses zerspahnten Holzkörpers im Sägeschnitt anwesend. Ueberdies sind die Schnittflächen nicht völlig glatte Ebenen, sondern an denselben haften abgerissene Holzfaserbündel und machen die Flächen mitunter rauh und pelzig.

Es ist daher einleuchtend, dass ein weiteres Vordringen des hinter der Zahnspitzenlinie liegenden Sägeblattes um so weniger behindert ist, je mehr die Säge bei den Zahnspitzen dicker erscheint, als das Zahnblatt selbst.

Nennt man, wie oben die Bugweite w, den Schrankwinkel φ, die Zahnlänge in **Fig. 3c** $t = vw$, so ist

$$w = t \,.\, sin\, \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1.$$

Ferner muss der Schrank **A**, in **Fig. 3c** als Linie tw erscheinend, wie oben, gleich sein der Blattdicke α mehr der doppelten Bugweite; demnach ist

$$A = \alpha + 2w = \alpha + 2\,t \,.\, sin\, \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2.$$

Es ist zweckmässig schon hier zu bemerken, dass die Schnittdicke, d. h. die Weite der durch das Eindringen der Säge erzeugten Spalte im Holze, im Allgemeinen dem Schranke gleich gesetzt werden kann, obgleich thatsächlich, streng genommen, die Schnittdicke um ein geringes grösser ist als **A**.

Die durch den Schrank zu erreichenden Vortheile können aber noch auf andere Weise, als durch das Herausbiegen der Zähne aus den Zahnblattebenen erzielt werden. Wenn man nämlich nach Herstellung der Zähne auf die kurze Schneidekante einen Stoss oder Druck ausübt, wodurch diese zurückweicht, so wird das Material, aus welchem die Zähne gebildet sind, links und rechts ausweichen und so das Sägeblatt am Ende des Zahnes dicker. Man nennt diese, an einer anderen Stelle näher zu besprechende Procedur das Stauchen.

Unter Stauchen versteht man also eine auf mechanischem Wege zu erreichende Verdickung des Sägeblattes an dem am weitesten vorspringenden Theile der Sägezähne. Die **Fig. 4a, 4b, 4c, 4d, 5c** und **5d** zeigen zwei verschiedene Arten gestauchter Sägezähne und zwar in **Fig. 4** einseitig gestauchte *(Patent Gridley)* und in **Fig. 5** zweiseitig gestauchte Sägezähne. Bei den letzteren treten zwei Varietäten auf, indem die kurze Schneidekante entweder geradlinig wie bei dem ersten und zweiten Zahn, von links aus gezählt, oder krummlinig, concav herausgebildet werden, wie dieses beim dritten, vierten und fünften Zahn ersichtlich ist. Die **Fig. 4** und **5** lassen die Gestalt der gestauchten Zähne ganz deutlich erkennen und machen dem Beschauer sofort klar, dass bei den gestauchten Zähnen nur eine Schneidekante, die wir bisher als kurze Schneidekante kennen gelernt haben, thätig sein wird, während die lange Schneidekante als solche nicht mehr erscheint; die Wirksamkeit der Säge concentrirt sich mehr als bei den früher erörterten Sägearbeiten auf die kurze Schneidekante.

Zweites Capitel.

Arten der Zahnflächengestalt. (Taf. II bis IX.)

Wir haben schon gehört, dass die Zahnfläche von der Zahngrundlinie, einer langen Schneidekante (Brust) und einer Rückenkante begrenzt wird.

Diese Definition setzt den einfachsten Fall voraus, nämlich denjenigen, in welchem die Säge nur wirkt, wenn sie nach einer bestimmten Richtung bewegt wird, während sie bei der Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung ausser Action ist. In diesem Falle heissen die Sägen einseitig wirkende und nur von diesen soll vor der Hand die Rede sein.

Die Zahnfläche erscheint in ihrer wahren Gestalt in der verticalen Projection (Längsansicht), vorausgesetzt, dass die Säge nicht geschränkt ist, (wie auf **Taf. I** in den **Fig. 1a, 2a** und **4a**); aber auch, wenn die Säge geschränkt ist, wird sich die verticale Projection von der wahren Gestalt der Zahnfläche nur so wenig unterscheiden, dass man bei Beurtheilung der Zahnflächengestalt von dieser geringen Abweichung gänzlich absehen kann, so zwar, dass auch in der **Fig. 3a** die verticale Projection als die wahre Zahnflächengestalt aufgefasst werden kann.

Die einfachste Gestalt der Zahnfläche ist die eines Dreiecks, wobei die drei geraden Seiten von der Zahngrundlinie, von der langen Schneidekante und von der Rückenkante gebildet sind*).

Dieses Dreieck kann nun entweder ein rechtwinkeliges, ein spitzwinkeliges oder ein stumpfwinkeliges sein.

Im ersten Falle nennt man den Zahn einen rechtwinkeligen (**Taf. II, Fig. 1** und **2**), im zweiten Falle einen zurückspringen-

---

*) Wir werden die lange Schneidekante in Zukunft auch einfach die Brust der Zahnfläche und die Rückenkante der Kürze halber Rücken der Zahnfläche nennen, da innerhalb dieses Paragraphes eine Verwechslung mit der Brustfläche und Rückenfläche wohl ausgeschlossen erscheint.

den (**Fig. 4** und **5**) und im dritten Falle einen überhängenden *(set forward)* (**Fig. 7, 8, 9, 10**).

Wenn die Dreiecke sich in einem Eckpuncte auf der Grundlinie unmittelbar berühren, so dass sich die Zahngrundlinien gegenseitig als ununterbrochene Gerade fortsetzen, so nennt man dies: ununterbrochene Bezahnung; wenn dagegen zwischen je zwei Zahngrundlinien ein Zwischenraum auftritt, so spricht man von einer unterbrochenen Bezahnung. Es ergiebt sich demnach folgendes Schema:

Einseitig wirkende Sägen

I. Gattung. Ununterbrochene Bezahnung	II. Gattung. Unterbrochene Bezahnung
rechtwinkelige Zahnflächengestalt.	rechtwinkelige Zahnflächengestalt.
zurückspringende „	zurückspringende „
überhängende „	überhängende „

Bei der unterbrochenen Bezahnung sind die Zahngrundlinien getrennt durch die Lückengrundlinien. In jedem Falle aber führt jene Linie, welche gleichsam die Grenze des compacten Sägeblattes bildet, die Bezeichnung Zahnwurzellinie, Sägeblattrandlinie. Nachdem eben Gesagten ist die Zahnwurzellinie bei der ununterbrochenen Bezahnung gleich der Summe der Zahngrundlinien, bei der unterbrochenen Bezahnung gleich der Summe der alternirend an einander gereihten oder sich gegenseitig fortsetzenden Zahn- und Lücken-Grundlinien.

Bevor in eine weitere Besprechung der verschiedenen Classen und Varietäten von Zahnflächengestalten eingegangen wird, mögen hier noch einige Begriffe festgestellt werden.

Die Entfernung von Zahnspitze zu Zahnspitze auf der Zahnspitzenlinie gemessen, *s s* **Taf. II, Fig. I,** heisst Theilung und wird in Zukunft einfach mit dem Buchstaben **a** bezeichnet *(space)**).

Die Entfernung der Zahnspitzenlinie von der Zahnwurzel oder Sägeblattrandlinie heisst Zahntiefe. Wenn man daher von der Zahnspitze auf die Zahnwurzellinie eine Senkrechte *m n* errichtet, so giebt dies die Zahnlänge oder Zahntiefe, **Taf. II, Fig. 4,** sie führt in dieser Schrift die Bezeichnung **t**. (Siehe auch S. 10.) Jene Fläche, welche zwischen zwei auf einander folgenden Zähnen, der Zahnwurzel- und der Zahnspitzenlinie liegt, heisst Zahnlücke. (*s o s* **Taf. II, Fig. I**.)

Der Flächenraum einer Zahnlücke in Quadrat-Millimetern wird mit **L** bezeichnet, hingegen bedeutet **F** die Zahnfläche, gleichfalls

---

*) Bei der Wahl der Bezeichnung für bestimmte Begriffe habe ich, wo es irgend anging, die bereits in der technischen Literatur dafür in Vorschlag gebrachten Buchstaben acceptirt. In diesem Capitel wurden grösstentheils die von Karmarsch in seiner Abhandlung über die Verzahnung der Holzsägen (Mittheilungen des Gewerbe-Vereines für das Königreich Hannover, Jahrgang 1863, erstes Heft) angenommenen Bezeichnungen beibehalten.

in Quadrat-Millimetern ausgedrückt. Die Summe der Flächenräume der Zahnlücke und der Zahnfläche giebt die Theilungsfläche **T**. Es ist demnach

$$T = F + L \ldots . (3.$$

Wenn eine Säge nach zwei zu einander entgegengesetzten Richtungen bewegt wird, also eine hin- und hergehende oder reciproke Bewegung besitzt, und dabei sowohl im Hin- als auch im Rückgange zur Action gelangen soll, so muss dieser Absicht durch die Gestalt der Zahnflächen Rechnung getragen werden.

Dabei wird selbstverständlich die Gestalt des Zahnes stets eine symmetrische Figur sein müssen.

Am einfachsten wird dieser Forderung dadurch genügt, dass der Zahn die Gestalt eines gleichschenkeligen Dreieckes hat (**Taf. VIII, Fig. 1** bis **5**). Bei solchen Zähnen giebt es streng genommen keinen Rücken, man müsste denn die Sache so auffassen, dass bei der Bewegung nach links die rechtsliegenden Zahnflächenseiten und bei der Bewegung nach rechts die linksliegenden Zahnflächenseiten als Rücken erscheinen, während die bei der Bewegung nach vorne liegenden, stets als Brust betrachtet werden.

Das über die Gestalt der Spitzen bei den einseitig wirkenden Sägen Gesagte, hat übrigens auch hier volle Giltigkeit und es können die fünf oben besprochenen Arten der Zahnspitzengestalt (**Taf. I**) zur Anwendung kommen.

Das gleichschenkelige Dreieck als Zahnflächengestalt bei diesen Sägen, entspricht im Hinblick auf die Stellung der Brust des Zahnes, welche von Ausschlag gebender Wichtigkeit ist, den zurückspringenden Zähnen der einseitig wirkenden Sägen.

Aber auch die rechtwinkeligen und überhängenden Zähne, welche wir bei den einseitig wirkenden Sägen kennen gelernt haben, treten bei den doppelt wirkenden Sägen in entsprechender Modification auf. So sehen wir, die rechtwinkeligen Zähne vertreten bei den Sägen **Fig. 26, 27, 30, Taf. VIII** und **Fig. 1, 2, 3, 4, 9, 10, Taf. IX.** Die überhängenden Zähne kommen hier weit seltener vor, Beispiele davon jedoch bieten die **Fig. 14, 15, 16** auf **Taf. IX.**

Die einseitig wirkenden Sägen wurden in zwei Gattungen eingetheilt, mit Rücksicht auf den Umstand, ob die Zahngrundlinien unmittelbar zusammenstossen oder ob auch Lückengrundlinien vorhanden sind, kurz in Sägen mit ununterbrochener und unterbrochener Bezahnung. Diese zwei Gattungen können auch bei den zweiseitig wirkenden Sägen unterschieden werden. So haben wir zweiseitig wirkende Sägen mit ununterbrochener Bezahnung dargestellt auf **Taf. VIII, Fig. 1** bis **5**; dagegen solche mit unterbrochener Bezahnung auf **Taf. VIII, Fig 6** bis **30** und auf **Taf. IX, Fig. 3** bis **16.** Es ergiebt sich demnach für zweiseitig wirkende Sägen folgendes Schema

Zweiseitig wirkende Sägen

I. Gattung. Sägen mit ununterbrochener Bezahnung.	II. Gattung. Sägen mit unterbrochener Bezahnung.
Zähne von der Form gleichschenkeliger Dreiecke*).	Zähne, bei welchen die Zahnflächengestalt gebildet ist: 1) aus rechtwinkeligen, 2) aus überhängenden, 3) aus zurückspringenden Dreiecken.

Bei den doppelt wirkenden Sägen der zweiten Hauptgattung treten solche Combinationen von Dreiecken zu Sägezähnen in verschiedener Weise auf. Wenn zwei oder drei Dreiecke in der Art zusammengestellt werden, dass sie an die Gestalt eines **M** erinnern, so führen sie den Namen **M**-Zähne, siehe **Taf. VIII, Fig. 26** bis **30** und **Taf. IX, Fig. 1** bis **5** und **8** bis **10**. Diese **M**-Zähne haben einen Brustwinkel, der ein spitzer, ein rechter oder ein stumpfer ist. Der zweite und dritte Fall sind weitaus vorherrschend.

Eine weitere Characteristik der Zähne ergiebt sich aus der Stellung jener Linie, welche den von Brust und Rücken gebildeten Winkel, den Spitzenwinkel **S**, — halbirt. Diese Linie *sp*, **Taf. II, Fig. 1**, Positionslinie genannt, schliesst mit der Spitzenlinie einen Winkel ein, der entweder ein rechter oder von 90^0 verschieden ist.

Der von der Positions- und der Spitzenlinie gebildete Winkel (ψ) heisst Positionswinkel des Zahnes *(pitch)***). Ist $\psi = 90^0$, so sagt man die Zähne seien aufrecht *(upright* oder *no pitch)*. Bei überhängenden Zähnen ist ψ sehr klein (gleichen Spitzenwinkel vorausgesetzt), man nennt dann die Zähne seicht oder flach *(flat)*; sie sind stark geneigt *(considerable pitch)*. Bei zurückspringenden Zähnen nähert sich der Positionswinkel 90^0 umsomehr, je mehr sich das ungleichseitige Dreieck einem gleichschenkeligen nähert. Man könnte diese Zähne, — wenig geneigte *(slight pitch)* nennen.

Die rechtwinkeligen Dreieckszähne bedingen einen Positionswinkel kleiner als 90^0, bei einem $S = 60^0$ würde ψ 60^0 sein; die Engländer nennen ihn *ordinary pitch* (den rechtwinkeligen Zahn nennen sie *hand-saw-tooth)*.

Uebrigens ist

$$B + \frac{1}{2} S + \psi = 180^0 \ldots . (4.$$

---

*) Gewöhnlich in England *cross-cutting-tooth* genannt, obwohl beim Querschneiden auch andere Zahnformen verwendet werden.

**) Eine grosse Schwierigkeit, welche bei der Benutzung der englischen Literatur auftritt, besteht darin, dass verschiedene Autoren dieselben Ausdrücke für von einander abweichende Begriffe gebrauchen, so definirt, um nur ein Beispiel von einiger Wichtigkeit zu geben, Charles Holtzapffel das Wort *pitch* mit: „Neigung der Zahnbrust" *(inclination of the face of the tooth)*, Richards hingegen versteht unter *pitch* die Entfernung zwischen zwei Zähnen *(distance between teeth)*.

Ein weiterer Unterschied in der Bezahnung der Säge bildet sich dadurch, dass die Zahnspitzenlinie und die mit ihr in der Regel parallel laufende Zahnwurzellinie entweder eine Gerade oder eine Curve darstellen und zwar können diese beiden Fälle nicht nur bei einseitig, sondern auch bei zweiseitig wirkender Säge auftreten.

Hat das Sägeblatt in seiner äusseren Begrenzung durch die Zahnspitzenlinie die Gestalt eines Kreises, so heisst die Säge Kreis-, Circular- oder Zirkelsäge, dieselbe wirkt stets einseitig *(Circular-, Turning, Disk-saw)*.

Bildet das Sägeblatt in seiner Begrenzung durch die Zahnspitzenlinie nur einen Kreisbogen oder doch ein dem Kreisbogen nahekommendes Bogenstück, so nennt man eine solche Säge Mondsäge, Bauchsäge oder Wiegensäge *(Cross-cut-saw, Trim-saw)*, dieselbe wirkt stets zweiseitig.

Diese zweiseitige Wirkung kann jedoch wieder eine verschiedene sein dadurch, dass beim Hingange eine Gruppe von Zähnen, beim Rückgange der Säge eine zweite Gruppe von Zähnen zur Geltung kommt, siehe **Taf. IX, Fig. 14** bis **16**, oder aber, dass sowohl beim Hin- als Hergang jeder Zahn zur Action kommt, jedoch immer auf einer anderen Seite.

Fasst man nun die bisher aufgestellten Schemata zusammen, so gelangt man zur folgenden Hauptübersicht sämmtlicher Sägeblätter:

Sägen.

Einseitig wirkend

Die Zahnspitzenlinie ist eine Gerade *).

Ununterbrochene Bezahnung.	Unterbrochene Bezahnung.
Rechtwinkeliger Zahn Taf. II, Fig. 1.	Rechtwinkeliger Zahn Taf. IV, Fig. 1.
Ueberhängender Zahn Taf. II, Fig. 7.	Ueberhängender Zahn Taf. IV, Fig. 5.
Zurückspringender Zahn Taf. II, Fig. 4.	Zurückspringender Zahn Taf. IV, Fig. 3.

Die Zahnspitzenlinie ist ein Kreis (Kreissägen).

Ununterbrochene Bezahnung.	Unterbrochene Bezahnung.
Rechtwinkeliger Zahn Taf. V, Fig. 1.	Rechtwinkeliger Zahn Taf. VI, Fig. 13.
Ueberhängender Zahn Taf. V, Fig. 5.	Ueberhängender Zahn Taf VI, Fig 15.
Zurückspringender Zahn Taf. V, Fig. 3.	Zurückspringender Zahn Taf. VI, Fig. 14.

Doppelt wirkend

Die Zahnspitzenlinie ist eine Gerade.

Ununterbrochene Bezahnung.	Unterbrochene Bezahnung.
Dreieckszähne Taf. VIII, Fig. 4.	Gleichschenkelige Dreieckszähne Taf. IX, Fig. 12.
	Ueberhängende Dreieckszähne Taf. IX, Fig. 15.
	M-Zähne rechtwinkelig Taf. IX, Fig. 1.
	M-Zähne überhängend Taf. IX, Fig. 15.
	M-Zähne zurückspringend Taf. IX, Fig. 28.

Die Zahnspitzenlinie ist eine Curve (Wiegensäge).

Ununterbrochene Bezahnung.	Unterbrochene Bezahnung.
Dreieckszähne Taf. VIII, Fig. 12.	Gleichschenkelige Dreieckszähne Taf. VIII, Fig. 12.
	M-Zähne rechtwinkelig Taf. VIII, Fig. 30.
	M-Zähne überhängende.
	M-Zähne zurückspringend Taf. IX, Fig. 5.

*) Alle unter dieser Abtheilung vorkommenden Sägeblätter können in der Gestalt von Cylinder- und Kugelflächen zur Action kommen. Dabei bleibt die Zahnspitzenlinie in ihrer relativen Lage zur Zahnblattfläche doch eine auf der gekrümmten Fläche aufgewickelte Gerade und unsere Betrachtungen über die Zahnspitzenarten und Zahnflächengestalten bleiben trotz dieser Modification aufrecht. Hierher gehören die Cylindersägen, mit dem Specialfall: Bandsäge und die Kugelsäge.

Drittes Capitel.

Räumliche Beziehungen, welche aus der Zahnflächengestalt hervorgehen.

Im Vorangehenden wurde schon erklärt, was man unter Theilungsfläche zu verstehen hat. Die Grösse der Theilungsfläche ist jedoch nicht allein von Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Säge; es giebt im Gegentheil noch eine Reihe von räumlichen Beziehungen, die einen Einfluss hierauf üben, wenn auch die Art und der Grad dieses Einflusses keineswegs nach allen Richtungen hin aufgeklärt ist.

Die absolute Grösse der Zahnfläche **F** ist bedingt einerseits durch die Zahntiefe, anderseits durch die Theilung, endlich durch die Grösse des Brust-, Spitzen- und Rückenwinkels und durch die Gestalt der Brust und des Rückens in der Zahnflächen-Contur, welche bisher noch immer als geradlinig angenommen wurde, keineswegs aber geradlinig sein muss. Die Zahntiefe sowohl als auch die Theilung ist innerhalb sehr weit von einander liegenden Grenzen aller möglichen dazwischen liegenden Abstufungen fähig.

Bei geradlinigen Conturirungen der Zahnfläche (**Taf. II, Fig. I**) ist der Brustwinkel gleich der Summe des Spitzen- und Rückenwinkels, also

$$B = S + R \quad \ldots (5$$

oder

$$S = B - R$$

Ebenso wie die absolute Grösse der Zahnfläche ist auch die absolute Grösse der Zahnlücke abhängig von der Zahntiefe, von der Theilung, von den früher genannten Winkeln und von der Conturirung der Zähne.

Aber nicht blos die absolute Grösse von Zahnfläche und Zahnlücke *(range of size)*, welche wieder sehr verschieden grosse Abmessungen zeigen, sondern auch die Verhältnisse zwischen Zahnlücke und Zahnfläche oder zwischen Zahnlücke und Theilungsfläche sind von Wichtigkeit. Die Verhältnisse:

$$\frac{\text{Zahnlücke}}{\text{Zahnfläche}}, \quad \frac{\text{Zahnlücke}}{\text{Theilungfläche}}, \quad \frac{\text{Zahnfläche}}{\text{Theilungsfläche}}$$

geben jedoch keinen sicheren Massstab zur Beurtheilung der Abmessungen. Viel rationeller zur Beurtheilung der räumlichen Disposition ist das von Karmarsch proponirte Verhältniss zwischen der Zahnlücke und dem Quadrate der Theilung.

Dieses Verhältniss nennt man specifische Zahnlückengrösse (**s**). Nach den früher gewählten Bezeichnungen ist demnach

$$s = \frac{L}{a^2} \quad \ldots (6.$$

Die specifische Zahnlückengrösse kann aber auch noch anders ausgedrückt werden und zwar direct aus der Theilung, der Zahntiefe und dem Verhältniss zwischen der Theilungsfläche und der Zahnlücke. Dieses wird aus Folgendem klar.

Die Theilungsfläche **T** wurde früher definirt als die Summe von Zahnlücke und Zahnfläche. Diese Fläche stellt ein Parallelogramm dar, dessen Grundlinie die Theilung, dessen Höhe die Zahntiefe ist. Daher:

$$T = a \,.\, t \quad \ldots (7.$$

Das Verhältniss $\frac{L}{T}$, also der Quotient aus der Zahnlücke und Theilungsfläche nennen wir **m**.

$$\frac{L}{T} = m \quad \ldots . (8$$

oder

$$L = mT.$$

Den Ausdruck 8 in jenen 6 gesetzt, giebt

$$s = \frac{mT}{a^2} \quad \ldots . (9$$

Den Werth von **T** aus 7 in 9 substituirt, giebt

$$s = \frac{mt}{a} \quad \ldots . (10^*).$$

So wichtig auch die Theilung für die Leistung einer Säge sein mag, so kann doch diese sehr schwankende Grösse an sich nicht geeignet sein, die Bezahnung direct zu beurtheilen. Es ist deshalb ein weiterer Vorschlag Karmarsch's auf Einführung eines neuen Begriffes zur directen Beurtheilung dieser Grösse zu adoptiren.

Die Zahnungs-Capacität **C** drückt aus, wie viele Zähne auf einen Meter Spitzenlinie kommen, die Zahnlücke **L** auf 100 qmm reducirt. Hätte man also bei einer bestimmten Säge die Zahnlückengrösse ermittelt, welche höchst wahrscheinlich von 100 qmm verschieden sein wird und verkleinert oder vergrössert man nun die

---

*) Für Sägen mit ununterbrochener Dreiecks-Bezahnung (also Taf. II, Fig. 1, 2, 4, 5, 7 bis 10), gilt auch die Beziehung $L = \frac{a\,t}{2}$ und in Folge dessen $s = \frac{t}{2a}$.

Bezahnung in der Art, dass die Zahnlücke sich auf 100 qmm stellt, misst man ferner auf der Zahnspitzenlinie an der in dem neuen Massstab gezeichneten Säge einen Meter ab und zählt die auf diesen Meter entfallenden Zähne; so giebt uns diese Ziffer die Zahnungs-Capacität $C = \frac{1000}{a}$ unter gleichzeitiger Voraussetzung, dass $L = 100$ qmm ist. Demnach ist nach Gleichung 6)

$$C = \frac{1000}{\sqrt{\frac{L}{s}}} = \frac{1000}{\sqrt{\frac{100}{s}}} = \frac{1000}{10}\sqrt{s} = 100\sqrt{s} \quad . . (11.$$

Aus dem bisher Abgehandelten geht hervor, dass **F** und **L** unter anderem von der Contur der Zahnfläche bedingt ist. Die Conturirung der Zahnfläche hat für die Wirkung der Säge eine zweifache Bedeutung. Einmal bestimmt sie die Zahnflächengestalt, also die Lage der Brust, die Grösse des Spitzenwinkels u. s. w.; ein andermal beeinflusst sie die Grösse des zur Aufnahme der Sägezähne bestimmten Raumes, das ist die Zahnlücke.

Jeder Zahn zerspahnt ein bestimmtes Holzvolumen bei jedem Stoss, beziehungsweise bei jeder von ihm zurückgelegten Wegeinheit. Diese zertheilte Holzmasse nimmt einen viel grösseren Raum ein als der compacte Holzkörper, der in Sägemehl verwandelt wurde. Man kann durch eine bestimmte Ziffer ausdrücken, wie vielmal der Körperinhalt des Sägemehles grösser ist als der Holzkörper aus dem es gewonnen wurde. Die Zahnlücke nun ist dazu bestimmt, das Holzmehl aufzunehmen und muss hierfür den nöthigen Raum darbieten. In der Regel ist es die vor dem Zahne liegende Zahnlücke, welche jene Spähne aufzunehmen hat, die der betreffende Zahn erzeugt. Jene Zahl nun, welche ausdrückt, wie vielmal der Raum einer Zahnlücke grösser sein muss, als der körperliche Inhalt des von einem Zahne bei einem Stosse oder einer Wegeinheit zertheilten Holzkörpers, nennen wir μ. Man sieht demnach, dass **L** mit Rücksicht auf die Sägearbeit eine bestimmte Grösse haben muss.

Aus den eben angestellten Betrachtungen geht hervor, dass die Conturirung von Zahnlücke und Zahnfläche sehr wesentlich die Qualität der Sägearbeit bedingt. Bei den bisher in Betracht gezogenen Bezahnungsgattungen, bei einseitig wirkenden Sägen war entweder die Zahnlücke congruent der Zahnfläche beide als Dreiecke conturirt (bei ununterbrochener Bezahnung), oder die Zahnlücke war ein Parallel-Trapez, das durch die Einschaltung einer Zahnlückengrundlinie geschaffen wurde. (Unterbrochene Bezahnung.)

Dieses höchst einfache Verhältniss, welches sich namentlich bei Herstellung der Zähne und Vorbereitung der Säge zur Arbeit durch die Feile besonders günstig erweist, muss in vielen Fällen im Interesse der Sägearbeit eine Alterirung erfahren. Es werden nämlich Veränderungen an der Contur des Zahnes vorgenommen, die in den weitaus meisten Fällen zunächst auf eine Vergrösserung von **L** zielen und deshalb einfach mit dem Ausdrucke

characterisirt sind.

Es sollen nun der Reihe nach die auf diese Art entstehenden neuen Zahnflächengestalten vorgeführt werden. Nehmen wir der bisher eingehaltenen Anordnung folgend, die ununterbrochene Bezahnung zuerst vor.

Die Lückenerweiterung kann dadurch bewerkstelligt werden, dass ein Theil der Zahnfläche bogenförmig ausgeschnitten wird. Es entstehen auf diese Art beispielsweise die Bezahnungen, wie auf **Taf. III, Fig. 1.** Der bogenförmige Ausschnitt in Gestalt eines Kreisbogens vergrössert, wie man sieht, die Zahnlücke um ein Beträchtliches, dabei ist die Zahnwurzellinie tangirend an die neue bogenförmige Contur gelegt und wir sagen: die Zahnlückenerweiterung reicht bis zum Zahnblattrande.

Auf **Taf. III, Fig. 3,** wurde der bogenförmige Ausschnitt so disponirt, dass er nicht bis zu jener Linie reichte, welche, wären die rechtwinkeligen Dreieckszähne beibehalten worden, die Zahngrundlinie gebildet hätte. Es ist also gleichsam die Zahngrundlinie oder der Sägeblattrand gegen die Zahnspitzenlinie zu verschoben, die Zahntiefe demnach verkürzt worden. Dabei kann es geschehen, dass der von dem Zahne weggenommene bogenförmige Theil *mnr* nicht grösser ist, als der anderseits zum nächsten Zahn hinzugekommene Theil *pqr*. Es würde also die Lückenerweiterung nur eine scheinbare sein. Wir bezeichnen diesen Fall überhaupt damit, indem wir sagen: die Zahnlückenerweiterung reicht nicht bis zur idealen Zahnwurzellinie oder die factische Zahnwurzellinie hat sich der Zahnspitzenlinie genähert und liegt zwischen der idealen Zahnwurzellinie und der Zahnspitzenlinie.

Der dritte mögliche Fall jedoch, der in den **Fig. 4** und **5** zur Anschauung kommt, besteht darin, dass die Zahnlückenerweiterung über den ursprünglichen Zahnblattrand hinausreicht und in Folge dessen die factische Zahnwurzellinie von der Zahnspitzenlinie weiter weggerückt wurde, oder mit anderen Worten, der factische Sägeblattrand nicht zwischen dem idealen Sägeblattrand und der Zahnspitzenlinie situirt wurde.

Es kann also die Zahnlückenerweiterung bis zur ursprünglichen Zahngrundlinie reichen, dieselbe nicht erreichen oder über dieselbe hinausgreifen.

Diese drei Fälle treten aber nicht blos bei der rechtwinkeligen Dreiecksbezahnung einseitig wirkender Sägen auf, sondern dieselben drei Fälle können auch bei den überhängenden und bei den zurückspringenden Zähnen angewendet werden. So sehen wir auf **Taf. VIII, Fig. 7, 8** und **9,** überhängende Zähne mit Lückenerweiterung bis zur Zahngrundlinie. **Fig. 10** und **12** zeigen Lückenerweiterungen, welche nicht bis zur idealen Zahngrundlinie reichen und **Fig. 13, 14, 15** u. **16**

hingegen weisen Lückenerweiterungen bei überhängenden Zähnen auf, die über die ideale Zahngrundlinie hinausgreifen.

Die bei sämmtlichen Arten von Bezahnungen mit bogenförmiger Lückenerweiterung auftretenden Zähne führen den Namen Wolfszähne *(Gullet-tooth)*.

Für gewöhnliche Zwecke bei Verwendung der Spaltsäge, sowie auch bei Gatter- und Circularsägen sind überhängende Wolfszähne mit 75° bis 78° Brustwinkel und 20° bis 10° Rückenwinkel vortheilhaft. Für harte Hölzer wie Mahagoni, Rosenholz und andere, sowie zum Querschneiden sind rechtwinkelige Wolfszähne mit 30° Rückenwinkel vortheilhaft, für weiche Hölzer und Längsschnitte dagegen eignen sich Wolfszähne mit 45° Brustwinkel und 5° Rückenwinkel.

Taf. III, Fig. 6, ist eine Specialität von Lückenerweiterung durch Substitution eines gekrümmten Zahnrückens an Stelle des geraden, welche offenbar in die erste Categorie der Lückenerweiterung fällt, derjenigen, welche bis zur Zahngrundlinie reicht. Hier fallen nämlich ideale und factische Zahngrundlinie zusammen.

Es ist einleuchtend, dass auch bei zurückspringenden Zähnen solche Lückenerweiterungen angebracht werden können, obwohl die in der Praxis verwendeten Sägeblätter mit gerader Zahnspitzenlinie in der Regel diesen Fall nicht repräsentiren.

Zahnflächen-Vergrösserung.

Es können verschiedene Momente eintreten, welche eine derartige Umgestaltung des Sägezahnes als zweckmässig erscheinen lassen, die eine Vergrösserung der Zahnfläche, beziehungsweise eine Verkleinerung der Zahnlücke involviren.

Endigt die Zahnlücke am Sägerand mit einem sehr scharfen, spitzen Winkel, wie bei den überhängenden Zähnen **Taf. IV, Fig. 8** bis **10,** so pflegen sich die Sägespähne in dieser Ecke festzulegen und ein Klümpchen zu bilden, das während der ganzen Sägearbeit an seinem Orte fest sitzen bleibt und also ohnehin eine Verkleinerung der Zahnlücke herbeiführt. Die Grösse dieses Sägespahnklümpchens ist aber eine variable und es ist daher zweckmässig die Zahnlücke an dieser Stelle abzurunden, wie dies auf **Taf. II,** die **Fig. 11, 12, 13, 14,** und **15**, zeigen. Aber auch bei den rechtwinkeligen Zähnen und bei den zurückspringenden werden solche Ausrundungen der Zahnlücken vorgenommen und stellen sich als vortheilhaft heraus, **Taf. II, Fig. 3** und **6.**

Es wurden auch diese Ausrundungen der Sägezahnlücken substituirt durch die Anordnung, welche auf **Taf. II, Fig. 16**, dargestellt ist. Dabei tritt an Stelle des Bogens die Sehne des Bogens und statt eines spitzen Winkels sehen wir zwei stumpfe die Zahnlücke nach innen zu abgrenzen.

Bei den unterbrochenen Bezahnungen kann es ganz besonders bei überhängenden Zähnen vorkommen, dass der Zahnspitzenwinkel ein sehr spitzer und dadurch die Festigkeit, beziehungsweise die

Widerstandsfähigkeit des Zahnes gegen das Abbrechen sehr beeinträchtigt wird.

In diesem Falle substituirt man der geradlinigen Rückenkante einen convexen stumpfen Winkel und es entstehen dann die Zahnformen **Taf. IV, Fig. 12** bis **15.**

Allerdings kann man sich diese Gestalt des Zahnes auch so entstanden denken, dass der eine Schenkel des stumpfwinkeligen Zahnrückens, welcher zugleich ein Schenkel des Spitzenwinkels ist, den ursprünglichen Zahnrücken darstellt, **Taf. IV, Fig. 14,** *a b c*, und das aus dem Zahne herausgenommene Dreieck *b d c* eine Lückenerweiterung vorstellt, so dass *d c* eine Lückengrundlinie wird, indem diese Gerade in den Sägeblattrand fällt.

Solche stumpfwinkelige Zahnrücken können aber auch bei rechtwinkeligen und zurückspringenden Zähnen angewendet werden, wie dies die **Fig. 8** und **9** auf **Taf. IV** zeigen.

Endlich treten nun auch Zahnflächengestalten auf, welche aus einer gleichzeitigen Lückenerweiterung und Zahnflächenerweiterung entstanden gedacht werden können, wobei selbstverständlich der Fall nicht ausgeschlossen ist, dass das Endergebniss eine gegenseitige Compensirung der Zahnflächen- und Lückenerweiterung ist, so dass die Zahnfläche und Zahnlücke dieselbe Grösse haben, wie wenn die als ursprünglich gedachte Dreiecksform von Zahnfläche und Zahnlücke beibehalten worden wäre und dass daher nur eine für bestimmte Fälle zweckdienlichere Zahnflächen-Conturirung erreicht wurde. Ein solcher Fall ist auf **Taf. IV, Fig. 16,** dargestellt.

Diese durch mehrfache Beispiele characterisirten Veränderungen der Zahnflächen-Conturirung, welche als Zahnlückenerweiterung, als Zahnflächenerweiterung oder als beides zugleich aufgefasst werden können, treten nicht blos bei den einseitig wirkenden Sägen mit gerader Zahnspitzenlinie auf, sondern es können alle diese Fälle auch bei den Circularsägen beobachtet werden. Lückenerweiterungen bis zur Zahngrundlinie reichend, **Taf. V, Fig. 10**; Lückenerweiterung über die Zahngrundlinie hinausreichend, also eine neue von der Zahnspitzenlinie weiter entfernt liegende Zahngrundlinie bildend, **Taf. V, Fig. 12, 13, 15, 16, 17** und **Taf. VI, Fig. 1, 2, 3**; Lückenerweiterung nicht bis zur Zahngrundlinie reichend, **Taf. V, Fig. 11** und **14.**

Dem Leser sind ohne weitere Bezeichnung die Fälle von rechtwinkeligen, überhängenden und zurückspringenden Bezahnungen erkenntlich.

Zahnflächenerweiterung zum Behufe der Ausrundung der an der Zahngrundlinie liegenden Zahnlückenecke, **Taf. V, Fig. 6** bis **9**; Zahnflächenerweiterung zum Behufe der Stärkung der Zahnspitzen, **Taf. VI, Fig. 6** und **8**; dieselbe unter gleichzeitiger Ausrundung der Zahnlücke, **Taf. VI, Fig. 7** und **8**; gleichzeitig Zahnlückenerweiterung und Zahnflächenerweiterung, **Taf. VI, Fig. 9** bis **12**; jener Fall der Zahnflächenerweiterung, der auch als Zahnlückenerweiterung aufgefasst werden kann und zur ununterbrochenen Bezahnung führt, **Taf. VI, Fig. 16, 17** und **Taf. VII, Fig. 1** bis **6.**

Bei den zweiseitig wirkenden Sägen kommen gleichfalls Veränderungen in der Contur der Zahnfläche vor, jedoch tritt dieser Fall minder häufig als bei den bisher behandelten Sägegattungen auf. Gewöhnlich beschränkt man sich bei den Dreieckszähnen auf die Substitution einer flach convexen Curve an Stelle der geraden Dreiecksseite. Bei den M-Zähnen hingegen findet man zuweilen die langen Schneidekanten und die Zahnlückengrundlinie concav ausgerundet.

Es ist wohl selbstverständlich, dass alle Modificationen der normalen oder ursprünglichen, der geradlinig conturirten Zahngestalt, nur dann, wenn sie hinlänglich begründet sind, in Anwendung kommen sollten. Jede Willkühr ist auch auf diesem Gebiete verwerflich.

Die Zahntiefe **(t)** spielt dabei eine wichtige Rolle. Diese ist bei bestimmter Theilung zunächst vom Rückenwinkel abhängig. Je kleiner dieser wird, desto mehr nimmt die Zahntiefe ab. Da nun für eine entsprechende Grösse von **L** eine gewisse Tiefe **t** unerlässlich ist, wenn man **a** nicht vergrössern und damit die Zahnzahl vermindern will, so ist klar, dass man bei Zahnungen, welche durch einen grossen Rückenwinkel schon ein entsprechendes **t** besitzen, die unterbrochene Bezahnung anwenden wird, um **L** entsprechend gross zu formiren. Ist **R** dagegen sehr klein, so wird man zur Lückenerweiterung seine Zuflucht nehmen.

Eine übermässige Zahntiefe ist indessen ebenso abträglich als eine zu geringe Tiefe. Die Spähne müssen, um in die Lücke einzutreten, die ihnen im Sinne des Sägezuges ertheilte Bewegungsrichtung aufgeben. Bei zu grosser Tiefe ist auch das Ausfallen der Spähne erschwert.

Eine Specialität von Zähnen, welche bei den zweiseitig wirkenden Sägen mit Dreiecks- und M-Zähnen auftritt, führt die technische Bezeichnung Räumer oder Raumzähne. Streng genommen ist eine solche Hervorragung aus dem Zahnblattrande, sowohl was Form als Aufgabe anbelangt, etwas anderes als der eigentliche Zahn.

Der Räumer, der in der Regel nicht bis zur Zahnspitzenlinie hinreicht und eine von den übrigen Zahnflächengestalten abweichende Form besitzt, auch nie geschränkt ist, hat nur die Aufgabe die Sägespähne vor sich herzutreiben. Manche Practiker schreiben demselben eine sehr vortheilhafte Wirksamkeit in Beziehung auf die Ausführung des Sägemehles aus dem Schnittraume zu. Wir werden bei einer späteren Gelegenheit darauf zurückkommen und den Nachweis liefern, dass die Wirksamkeit dieser Raumzähne zum mindesten überschätzt wird. So viel ist aber gewiss, dass sie keinen activen Theil des Werkzeuges bilden*). Auf der **Taf. VIII**

---

*) Professor Dr. Tuisko Lorey in Giessen veröffentlicht in der allgemeinen Forst- und Jagdzeitung, Septemberheft 1877, Seite 326 einen comparativen Versuch über die pro Minute gelieferte Schnittfläche bei Kiefernholz im Stamme und Stockabschnitt mittelst Giessener Bauchsägen, von denen ein Exemplar 5 Raumzähne, das andere keine solchen hat. Es stellt sich hierbei das Verhältniss der Schnittfläche für gewöhnliche Schnitte wie

erscheinen in den **Fig. 13** bis **24** und **Taf. IX, Fig. 6** bis **10,** solche Räumer abgebildet.

Um dem Zahne beim jeweiligen Nachfeilen die für ihn ursprünglich bestimmte Form möglichst zu sichern, haben amerikanische und englische Werkzeug-Fabrikanten das Sägeblatt mit Oeffnungen versehen, welche mit Rücksicht auf das weitere Vorrücken der Zahngrundlinie in das Innere des Blattes disponirt sind. Dieses Nachformen der durch das Sägen stumpf gewordenen Zähne besteht einerseits in dem Schärfen der Schneidekante, anderseits nach häufiger Wiederholung des Feilens in dem Ausstanzen oder Ausfräsen des Zahnlückengrundes *(gumming).* Bei der Schärfung durch die Schmirgelscheiben-Schleifmaschine ergiebt sich die Lückenform stets wieder von selbst. Wird jedoch diese Schärfmethode nicht angewendet, sondern das Ausfeilen, so geben die Löcher in den sog. durchbrochenen Sägeblättern *(perforated saws)* einen Wegweiser für den Arbeiter ab.

Bei diesen durchbrochenen Sägeblättern kann die ursprüngliche Gestalt der Zahnlücke blos durch Schärfen der Sägekante mit der Feile ohne Anwendung einer Stanz- oder Fräsmaschine *(Gummer)* bewerkstelligt werden. Auf **Taf. IX, Fig. 6** bis **10,** sind Beispiele von *perforated saws*, die von der amerikanischen *Saw Company in Trenton N. J.* geliefert werden, dargestellt.

---

100 : 115, für Stockabschnitte wie 100 : 120 heraus, wobei die höheren Zahlen der Säge ohne Räumer entsprechen. Dieses Versuchsergebniss plaidirt also gegen die Raumzähne.

Viertes Capitel.

Eingesetzte Zähne.

Bis in die neueste Zeit wurden Circularsägen dadurch erzeugt, dass man an dem kreisförmigen Umfange des Stahlblattes auf mechanischem Wege die Zähne oder vielmehr die Zahnlücke herstellte, dabei bilden die Zähne einen Bestandtheil des Sägeblattes selbst. Bedenkt man, dass beim Schleifen der Sägezähne jedesmal ein neuer, kleinerer Umfang entsteht, d. h. der Radius des Blattes abnimmt (nach Boileau wäre die Abnahme des Durchmessers pro Jahr 25 mm, was jedoch viel zu niedrig gegriffen ist); so wird klar, dass mit der Zeit das Sägeblatt immer kleiner und kleiner wird, während es seine ursprüngliche Dicke, welche mit dem Durchmesser in gesetzmässigem Zusammenhang steht, beibehält. Das Sägeblatt wird also relativ immer dicker und dicker und erreicht bald eine Dickendimension, die im Vergleich zum Sägedurchmesser grösser ist als sie nothwendig wäre, um die unerlässliche Steifigkeit des Blattes zu bewirken. Der kleinere Durchmesser des Sägeblattes nöthigt aber auch in vielen Fällen die Verwendung des Blattes zu modificiren, bis endlich das Sägeblatt so klein wird, dass es gar keine Verwendung mehr zulässt. Mit dem fortgesetzten Schleifen der Sägezähne und dem dadurch herbeigeführten Kleinerwerden des Sägeblattumfanges ist aber auch bei gleichbleibender Zahnzahl eine stetige Verkleinerung der Theilung gegeben; mit einem Worte das ganze Circularsägeblatt verändert sich successive zu einem neuen und entfernt sich bei constant bleibender Dicke immermehr von der ursprünglichen, für einen bestimmten Zweck adoptirten Gestalt.

Würde man auswechselbare Sägezähne in entsprechender Weise mit dem Sägeblatte verbinden, so würde eben nur der Zahn an sich alterirt und im Falle der vollständigen Abnutzung durch

einen anderen, neuen ersetzt werden müssen, während das Sägeblatt selbst intact bleibt.

Solche auswechselbare Sägezähne bieten aber auch noch den Vortheil, dieselben in einer Gegend anwenden zu können, welche entfernt von Sägefabriken ist, und selbst bei minder gewandten Arbeitern eine zweckmässige Form des Sägezahnes constant zu erhalten. Im Falle eines Zahnbruches braucht man nicht den ganzen Sägerand zu erneuern, sondern es werden einfach die schadhaften Zähne durch gute ersetzt; dadurch kann aber auch ein Verlust an Sägeblattkörper vermieden werden.

Wir werden an anderer Stelle nachweisen, dass die Idee von Sägen mit einsetzbaren Zähnen eine sehr alte ist, später jedoch wieder verloren ging und erst in neuerer Zeit etwa seit den fünfziger Jahren wieder in Betracht gezogen wurde*).

Taf. VII, Fig. 8, zeigt die von James Emerson ursprünglich, das ist im Jahre 1852**), angegebene Form der eingesetzten Zähne *(Inserted saw teeth). z* ist der Zahn, *b* ein Bolzen, welcher zu der einen Hälfte in den halbkreisförmigen Ausschnitt des Sägeblattes, zu der anderen Hälfte in einen eben solchen Ausschnitt des Sägezahnes eingreift und dadurch den Zahn hält. Schlägt man den Bolzen heraus, so kann man den Zahn aus seinem Bette entfernen, d. h. auswechseln. Diese Zähne sind durch Werkzeug-Maschinen hergestellt, so dass sie absolut gleich geformt geliefert werden können.

Diese dem genannten Ingenieur, welcher längere Zeit hindurch Leiter von Sägemaschinen in Californien war, patentirte Erfindung, wurde übrigens von californischen Fabrikanten reclamirt; sie bestreiten die Priorität der Erfindung und warnen vor dem Ankaufe Emerson'scher Sägen, welche eine Verletzung ihres Patentes involviren. Uebrigens ist der seit dem Jahre 1861 in Californien thatsächlich angewendete einsetzbare Zahn von etwas anderer Gestalt als jener nach dem Emerson'schen Patent.

In Europa wurde zuerst ein Sägeblatt von Emerson im Jahre 1867 durch die Pariser Weltausstellung bekannt und selbst von Fachleuten bezüglich der practischen Anwendbarkeit angezweifelt. Das auf der Weltausstellung in Paris exponirte Circularsägeblatt von 88 Zoll Durchmesser um den enormen Preis von 2000 Dollars, war als Paradestück übrigens ganz geeignet, Zweifel wachzurufen. Seitdem aber die Verbreitung von Sägeblättern mit einsetzbaren Zähnen in Amerika stets eine grössere wurde, Emerson selbst seine Erfindung verbesserte und sich mehrere Fabriken mit der Erzeugung solcher einsetzbaren Zähne beschäftigen, ist die Sache so weit gediehen, dass sie die vollständige Aufmerksamkeit der Fachleute verdient.

---

*) Taf. IX, Fig. 18, ist ein geradliniges Sägeblatt mit eingesetzten Zähnen aus dem Jahre 1651, bestimmt zum Auseinandersägen von Steinplatten, copirt nach einem Exemplare des Museums im Schlosse zu Amras bei Innsbruck.

**) Practischer Maschinen-Constructeur.

Taf. VII, Fig. II, stellt den verbesserten Emerson'schen Zahn in halber Naturgrösse *(Improved flang toothed clipper)* für ein Sägeblatt von 66 Zoll Durchmesser mit 50 Zähnen dar.

Diese Circularsäge ist wohl ohne umständliche Erklärung verständlich. *z* ist der Zahn, bei *b* ist der schwarze Kreis der Querschnitt eines Bolzens, rechts davon die seitliche Erweiterung des Bolzenloches, *c* ist eine Oeffnung unter dem Zahne, an welcher Zahnblatt und Zahn participiren, zum Zwecke der Einführung eines Schlüssels, um den Zahn leichter entfernen zu können. Die durch diese neue Emerson'sche Zahnform erzielten Verbesserungen bestehen darin: 1) dass der Zahn tiefer im Blatte sitzt und dadurch eine feste und sichere Einlagerung findet, also auch nicht so leicht locker wird, 2) dass mehr Raum für das Sägemehl vorhanden ist, 3) dass die Zähne schärfer sind, 4) dass sie sich selbst billiger heraustellen, 5) dass eine grössere Zahl von Zähnen am Sägerand Platz findet. Die Zähne selbst sind gestaucht und aus eigens für sie hergestellten, doppelt-raffinirtem Gussstahl erzeugt.

Die *American Saw Company* verfertigt mehrere Formen von einsetzbaren Zähnen nach dem Patente vom 12. September 1865, **Taf. VII, Fig. 12,** und einige andere, von denen wir **Fig. 9** und **10** herausgreifen. Das Einfügen dieser Zähne geschieht von der Seite des Blattes aus. Auch diese Zähne sind gestaucht und bedürfen daher nur in geringerem Masse des Feilens, sie werden an der Schneide ausschliesslich mittelst des Stauchinstrumentes hergestellt.

Es wird behauptet, dass die Instandhaltung einer Säge mit eingesetzten Zähnen dieser Art ein Viertel der Arbeit und weniger Geschick erfordern, als die massiven (festgezahnten) Sägeblätter. Drei Viertel an Kosten für das Feilen sollen erspart werden. Der Ersatz aller Zähne an einem Sägeblatte durch neue kann in weniger als einer Stunde bewerkstelligt werden. Ein Satz von Zähnen reicht für den Schnitt von 500000 bis 2 Millionen Fuss Holz*), beziehungsweise 250000 bis 500000 Schindeln aus.

Der in **Fig. 12** dargestellte Zahn (Preis 60 Cents per Stück) kann nur bei einer Theilung von mindestens 5 Zoll angewendet werden. Der in **Fig. 9** im Auf- und Grundrisse dargestellte Zahn ist, wie aus der Figur ersichtlich wird, durchbrochen. Es ist also auf ihn das Princip der *perforated saw blades* angewendet. Auch hier ist der Preis 60 Cent per Stück. Aus dem Grundriss erkennt man bei **Fig. 9** und **10,** dass der Zahn auf seinem Rücken eine dreieckige Nuth trägt, in welcher sich der entsprechende keilförmige Rand des Sägeblattes einlagert. In **Fig. 9** ist die horizontale Projection des Zahnes von unten aus gesehen, in **Fig. 10** von oben aus; bei beiden ist die gestauchte Zahnschneide sichtbar. **Fig. 10** stellt einen kleineren Zahn (Preis 35 Cents pro Stück) zum Verschneiden von kleineren Blochen zu Brettern dar. In **Fig. 12** ist der Grundriss des Zahnes von unten aus aufgenommen.

---

*) Unter einem Fuss Holz versteht man in Amerika ein Holzstück, welches bei einer Dicke von einem Zolle einen Quadratfuss engl. misst.

In der Entwickelung dieser Erfindung wurde ein weiterer Schritt dadurch gemacht, dass an Stelle des einsetzbaren Zahnes in einem Stücke, ein aus zwei Theilen bestehender Zahn adoptirt wurde, bei welchem der grösste Theil blos zur Befestigung, beziehungsweise Auswechslung des kleineren Theiles dient, der seinerseits die Schneidekante des Zahnes trägt. Es erinnert dies an die Einrichtung des Hobels, bei welchem das Hobeleisen durch einen Keil im Kasten festgelegt wird. In der That ist der active Theil dieses neueren Zahnes mit dem Hobeleisen sehr verwandt, da sich auch die Wirkung desselben von der bei gestauchten Zähnen durch nichts unterscheidet. Der Name *patent planer saw* ist daher gerechtfertigt.

Die Firma Emerson, Ford & Comp. *(Beaver falls PA)* hat Patente vom 25. April 1871, 6. Febr. 1872 und 4. Juni 1872 auf diese Sägezähne genommen.

Taf. ~~VIII~~ VII, Fig. 13, stellt einen solchen *planer saw tooth* oder *patent point* dar. *A* ist das Sägeblatt, *B* ein eigenthümlich gestaltetes Stück (von gleicher Dicke mit dem Sägeblatt) mit genuthetem Rande bei *m* und bei dem bogenförmigen Theile *n*. Der Nuth entsprechen keilförmige Ränder des Sägeblattes an den betreffenden Stellen des für die Aufnahme des einsetzbaren Zahnes bestimmten Mundloches. Ist dieses Stück *B* eingeführt, so wird der hobeleisenförmige Zahn *z*, welcher an seinem Rücken halbcylindrisch gestaltet ist, von aussen eingeschoben. Der halbcylindrische Rücken legt sich in ein entsprechendes Bett des Sägeblattes, während das Vordertheil durch den Körper *B* gestützt wird. Hierauf wird der Keil *C* eingeführt und so weit es geht, gegen rechts geschoben, um dadurch *B* und *z* möglichst festzulegen. Der Keil *C* hat unten eine Nuth, die auf entsprechenden Federn, welche *A* und *B* tragen, läuft.

Die eigentlichen Zähne werden auf Oelsteinen geschliffen und kann dieses Schleifen zwei bis drei Mal wiederholt werden. Die Firma liefert zu jedem Blatte 500 Extrazähne und erzeugt dermalen mehrere Grössen von Zahnspitzen.

Die Auswechslung der Zähne bei einer 60zölligen Säge soll nur 5 Minuten (?) Zeit erfordern, ohne dass eine besondere Geschicklichkeit hierfür bedingt wäre.

Die Zahnspitzen liegen immer exact und die ganze Säge bleibt stets in ihrer ursprünglichen Gestalt. Das Zahnhobeleisen *z* stützt sich an eine in der Nuth von *A* gelegene Schulter und kann daher unter dem Einflusse der Sägearbeit nicht tiefer hineingeschoben werden. (Siehe Details in der **Fig. 13, Taf. VII.**)

Eine abermals weiter gehende Entwickelung erlangte diese in der *planer saw* zum Ausdrucke gekommene Vervollkommnung durch die auf **Taf. VII, Fig. 15,** dargestellte Diamant-Circularsäge *(Emerson's diamond holders, as inserted in circular saws).*

Eine zweite Diamantsäge ist in **Fig. 14** für geradlinige Blätter dargestellt. Die Einfügung von Diamantspitzen von selbstverständlich unverwüstlicher Dauer ermöglicht den Schnitt in den härte-

sten Hölzern und auch in Stein. Die Construction des Sägeblattes **Fig. 15** ist übrigens eine solche, dass auch Stahlspitzen zur Anwendung kommen können. *A* zeigt einen Diamantspitzenhalter, *B* einen Stahlspitzenhalter, welche gegenseitig ausgewechselt werden können. Dieselbe Circularsäge kann demnach mit Stahlspitzen oder Diamantspitzen in Anwendung gebracht werden.

C und *D* sind die Theile der Befestigungsvorrichtung übereinstimmend mit Emerson's *patent planer* **Fig. 13**.

Die grösste Schwierigkeit bietet die Einbettung der Diamantspitzen, für welche gegenwärtig eine Hülse oder Beilage aus weichem Metall, z. B. Kupfer in Anwendung gebracht wird. Der Diamant wird so eingesetzt, dass die schärfste Kante möglichst bloss gelegt wird und sich in einer zweckmässigen Lage befindet. Der Diamant wird zuerst mit der entsprechenden Metallhülle versehen, welche genügende Festigkeit hat, um ihn zu fixiren, sich aber doch an die Unregelmässigkeiten seiner Gestalt anschmiegt. Ist dann der Diamant in die Hülle eingefügt, so werden alle hervorragenden Theile der Beilage weggeschnitten. Diese Sägen sind in erster Linie zur Zertheilung von Stein, insbesondere von Marmor bestimmt, können aber auch vortreffliche Dienste beim Sägen von Holz leisten.

Taf. IX, Fig. 17, zeigt die Anordnung der von R. Hoe & Comp. in New York in Verkehr gesetzten Circularsäge mit eingesetzten Zähnen. *I* zeigt den Zahn in seiner Position, wenn das Sägeblatt in Anwendung ist; *II* hingegen zeigt den Zahn herausgeschoben, um ihn auszuwechseln. Will man nämlich den Zahn durch einen anderen ersetzen oder behufs Schärfung herausnehmen, so wird in die Löcher *l l* ein Gabelschlüssel eingeführt und mit demselben jene Drehung ausgeführt, welche die Position *I* in jene *II* verwandelt. In beiden Positionen ist *B* der Zahnhalter, *C* der Zahn, *B* und *C* sind an ihren Rändern genuthet und legen sich mit dieser Nuth in entsprechende Keilkanten des Randes der Sägeblattaushöhlung ein. Der Zahn *C* besitzt überdies eine Schulter *s*, mit der er sich zur Zeit der Action auf eine entsprechende Fläche stützt.

Die Firma nennt die von ihr erfundene Befestigungsart einsetzbarer Zähne *Rotary locking shank* (Drehschloss). Man bedarf zur Befestigung nicht Bolzen oder Keile und erreicht also mittelst einer höchst einfachen Anordnung eine zuverlässige Fixirung des Zahnes, welche ebenso leicht und rasch wieder gelöst werden kann. Dieselbe Firma stellt ihre meisselartigen Zahnspitzen dadurch her, dass sie dieselben aus heissen Stahlplatten schneidet, indem sie das kalte Stauchen des Stahls als ein nicht zuverlässiges Verfahren bezeichnet. Sie behauptet, dass durch das kalte Stauchen Fracturen des Stahles eintreten und dann beide Spitzen an der kurzen Schneidekante während der Arbeit abbrechen. Die Sägezähne können drei Mal geschliffen werden, so dass sie im Ganzen bis zur Unbrauchbarkeit viermalige Abnutzung zulassen. Es wird behauptet, dass ein Zahn demnach

1000 bis 2000 *lumber feet* (Siehe die Anmerkung S. 27) verschneiden kann.

Die Firma liefert seit dem Jahre 1876 Sägeblätter von 12″ bis 72″ Durchmesser. Der in unserer Figur in Naturgrösse dargestellte Zahn ist für Sägeblätter von 12″ bis 40″ Durchmesser bestimmt. Das Sägeblatt wird mit der entsprechenden Zahl von Zähnen geliefert, jeder weitere Zahn kostet 75 Cents *).

---

*) Ein Sägeblatt von 40″ Durchmesser mit 34 Sägezähnen kostet 58 $ loco Fabrik.

Fünftes Capitel.

Eintheilung der Hand- und Maschinensägen.

Das Werkzeug, die Säge, kann unmittelbar durch die motorische Kraft des Menschen in Bewegung versetzt werden, zu welchem Behufe das Sägeblatt mit Vorrichtungen ausgestattet werden muss, die das Anfassen des Werkzeuges ermöglichen, „Handhaben". Diese Handhaben werden entweder auf ungespannten Blättern: Bauchsägen, Wiegensägen, Mondsägen, Fuchsschwanz oder auf versteiften Blättern: Fuchsschwanz, Lochsäge, Gratsäge oder endlich auf gespannten Blättern angebracht. Zu den gespannten Blättern gehören: die Bügelsäge, Klobsäge, Oertersäge, Schliesssäge, Absetzsäge, Baumsäge und Laubsäge.

Wird jedoch die motorische Kraft des Arbeiters nicht unmittelbar auf das Werkzeug übertragen, dagegen ein Kraft übertragender Mechanismus, welcher sich zwischen dem Motor und dem Werkzeuge einschaltet, angewendet, so haben wir eine Sägemaschine vor uns.

Bei den Sägemaschinen tritt nun zumeist an Stelle der motorischen Kraft des Arbeiters, durch Hand oder Fuss ausgeübt, die Kraft eines Elementar-Motors, Wasserrades, Dampfmaschine u. s. w. Wir unterscheiden daher: Sägemaschinen mit Hand- oder Fussbetrieb und Sägemaschinen mit Wasserbetrieb, Dampfbetrieb u. s. w.

Die Sägemaschinen können in folgender Weise eingetheilt werden: Entweder vollbringt das Werkzeug eine reciproke Bewegung oder eine continuirliche Bewegung.

Die erste Hauptgruppe zerfällt in Sägen mit gespanntem Blatte und in solche mit ungespanntem Blatt. Letztere können nur einseitig wirken, eine typische Säge dieser Art ist die amerikanische Mulaysäge.

Die Spannung des Sägeblattes kann entweder durch einen Rahmen bewerkstelligt werden oder ohne einen solchen, so dass das Sägeblatt direct den spannenden Kräften ausgesetzt ist. Unter den letzteren Fall rangirt zumeist die Decoupirsäge.

Die mittelst eines Rahmens gespannten Sägen können entweder einseitig oder doppelt wirksam sein oder sie werden nur doppelt wirkend oder nur einseitig wirkend in Anwendung gebracht. Einseitig oder doppelt wirkend sind die innerhalb eines rechteckig gestellten Rahmens situirten Gattersägen und die, die eine Seite eines Rechteckrahmens bildenden Halbgattersägen.

Ausschliesslich mit zweiseitiger Wirksamkeit kommt in Verwendung die eine Pendelbewegung vollbringende Bauchsäge, welche gleichsam die dritte Seite des dreieckigen Rahmens darstellt; endlich nur einseitig wirkend ist die eine Seite eines Rahmens bildende Laubsäge.

Die sämmtlichen Sägen mit reciproker Bewegung mit Ausnahme der Pendelbauchsäge, welche stets eine krumme Zahnspitzenlinie besitzt, sind gerade Sägen. Nur bei den Halbgattersägen ist noch der Fall eingetreten, dass eine schwach gekrümmte Zahnspitzenlinie gewählt wurde, in welchem Falle sie doppelt wirkend sind.

Bei den Sägemaschinen mit continuirlicher Bewegung sind nur die Bandsägen, welche die Gestalt eines Riementriebes haben, gespannt. Ungespannt sind Circularsägen und Cylindersägen.

Die Circularsägen haben eine kreisförmige Zahnspitzenlinie so wie die Cylindersägen, nur dass bei den ersteren die Zahnflächen in der Ebene, beziehungsweise der Kugelfläche des Zahnblattes liegen (abgesehen vom Schranke), während bei den letzteren, den Cylindersägen nämlich, die Zahnfläche mit der Mantelfläche des cylinderförmigen Blattes zusammenfällt.

Wir unterscheiden demnach Circularsägen mit ebenem Blatt, mit kugelförmigem Blatt und Cylindersägen. Bei diesen drei Arten von Sägen wird eine Spannung des Blattes von aussen nicht ausgeübt.

Endlich existirt eine eigene Combination von Circular- und Cylindersäge, welche bei der Armstrong-Davenport'schen Zinkenschneidmaschine angewendet wurde.

Sägemaschinen.

I. Mit reciproker Bewegung.

Mit gespanntem Sägeblatt.

In einem Rahmen (einseitig oder doppelt wirkend): Gattersägen. Halbgattersägen.

Ohne Rahmen (einseitig wirkend): Viele Decoupirsägen.

(doppelt wirkend): Pendel-Bauchsäge.

Mit ungespanntem Sägeblatt (stets einseitig wirkend): Mulaysäge.

(einseitig wirkend): Laubsäge.

II. Mit continuirlicher Bewegung.

Bandsägen

Circularsägen

mit ebenem Blatt,

mit kugelförmigem Blatt.

Cylindersägen

Combination bei der Armstrong-Davenport'schen Zinkenschneidsäge.

Zweiter Abschnitt.

Zurichtung und Instandhaltung des Sägeblattes.

Zweiter Abschnitt.

Zurichtung und Instandhaltung des Schlachtfeldes.

Das vom Werkzeugfabrikanten bezogene Sägeblatt besitzt zwar schon den Zahnbesatz, welcher auf Grundlage einer bestimmten Zahnflächengestalt hergestellt ist, jedoch ist das Werkzeug gewöhnlich noch nicht in jenem Zustande, dass es zur Verwendung geeignet wäre.

Beim Ankaufe des Sägeblattes müssen ausser verschiedenen an mehreren Stellen dieses Buches angegebenen Regeln über die Wahl der Zahnform, noch andere Rücksichten beobachtet werden. So z. B. wird man für den Fall, dass nur minder geübte Arbeiter in einem Säge-Etablissement zur Verfügung stehen, eine dickere Säge wählen, die, weil sie steifer ist, leichter betriebsfähig bleiben kann. Dagegen werden geübte Arbeiter mit dünneren Sägeblättern selbstverständlich ein vorzüglicheres Ergebniss erzielen.

Bei Bestellung des Sägeblattes wird nun sowohl die Zahnform an der Hand des Preiscourantes der betreffenden Firma, als auch gleichzeitig die Dicke des Sägeblattes angegeben*).

Die unerlässliche Vorbereitung des Sägeblattes für die Verwendung desselben besteht nun in dem sog. Schärfen oder Feilen *(sharpening)* und in dem darauffolgenden Schränken oder Stauchen *(setting and swaging)***). Durch die Abnutzung des Sägeblattes während der Anwendung desselben, tritt eine Deformation der Sägezähne ein, der Zahn wird stumpf und in einem gewissen Masse kleiner. Bei wiederholtem Nachschärfen ergiebt sich, wenn nicht gleichzeitig die gegen die Zahngrundlinie hin liegende Contur der Zahnlücke in demselben Masse erweitert wird, als der Zahn nachgeschliffen werden muss, eine Veränderung der Gestalt der Zahnlücke, welche mittelst verschiedener Proceduren wieder aufgehoben werden kann; diese sind: das Ausschlagen der Zahnlücke mit dem Meissel, das Ausstanzen derselben mittelst der Stanzmaschine oder dem Durchschnitte, das Nachfräsen mittelst einer Fräsmaschine.

---

*) Bei Circularsägeblättern giebt man den Durchmesser des Sägeblattes und den Durchmesser des Achsenloches an.

**) Von dem seltenen Falle der Verwendung nicht geschränkter oder gestauchter Zähne abgesehen.

Allerdings giebt es auch Schärfungsverfahren, bei welchen gleichzeitig mit dem Schärfen der Zähne auch ein Ausschleifen des Zahnlückengrundes bewerkstelligt wird, dazu dienen die in neuerer Zeit eingeführten Schmirgelscheiben-Schleifmaschinen, welche also unter einem das Feilen oder Schärfen und die stetige Wiederherstellung der Zahnlückenform erreichbar machen.

Erstes Capitel.

Schärfen der Sägezähne durch Feilen aus freier Hand.

Zum Behufe des Schärfens der Sägezähne ist bei allen Arten von Sägen eine Fixirung des Sägeblattes unerlässlich. Dabei wird dasselbe wohl fast immer in verticaler Lage, so dass der Zahnbesatz nach oben zu liegen kommt, in irgend einer Art eingespannt.

Bei kleineren Handsägen benutzt man einen Spannkloben aus zwei hölzernen Platten, siehe **Taf. XII, Fig. 29,** welche einerseits, das ist am unteren Ende, durch ein Charnier so verbunden sind, dass sie die Schenkel eines Winkels bilden. Am anderen Ende tragen sie auf den beiden inneren Seitenflächen Schienen aus weichem Eisen oder Messing, welche letzteren sich an die beiden Seitenflächen des Sägeblattes im Momente des Gebrauches des Spannklobens anlegen*).

Zum Schärfen grösserer Sägen, wie z. B. der Spaltsägen verwendet man Spannkloben von verhältnissmässig grösserer Länge, welche dann nicht mehr auf einer Hobelbank eingeklemmt werden, sondern ihre eigenen Gestelle besitzen.

Das in England übliche *sawing-horse* ist ein beiläufig 1,5 m langer vierfüssiger Bock von $^2/_3$ m Höhe. Das von den vier Beinen getragene Holzstück besteht hier der Länge nach aus zwei Theilen, wovon jeder, von je zwei Beinen getragen wird. Zwei eiserne Stangen verbinden nun je zwei gegenüberliegende Beine des Bockes in der Art, wie die beiden Theile einer Doppelleiter zusammengehängt werden. Je mehr man nun die beiden Fussenden der zwei gegenüberliegenden Fusspaare von einander entfernt, desto mehr klemmt man die beiden Stücke des oben liegenden horizon-

*) Der Holzhauer verzichtet auch häufig auf die Einspannung des Sägeblattes während des Schärfens und hält einfach das durch seine Kniee unterstützte Sägeblatt nit der linken Hand, während in unmittelbarer Nähe derselben mit der rechten Hand die Feile dirigirt wird.

talen Balkens zusammen, zwischen welche dann das Sägeblatt eingeführt und an der Rückenseite festgeklemmt wird *).

In den **Fig. 1** und **2, Taf. X,** ist in der Längsansicht und im Profil ein langer, zum Einspannen von Sägeblättern für Gattersägen behufs Schärfung derselben bestimmter Schraubstock *(mill saw vice)* abgebildet. Durch vier Klemmschrauben *s* wird das Sägeblatt mittelst einer eisernen Zulage *z* eingeklemmt.

Bei Anwendung gewöhnlicher Schraubstöcke an Stelle des eigens für diese Zwecke angefertigten, in unserer Figur dargestellten, kann man als Zulage Holzspähne oder Bleibleche zwischen den Backen und der Blattfläche benutzen. In dem von uns dargestellten Schraubstocke sind die Backen in einem Stück mit der Grundplatte gegossen, welche ihrerseits durch vier Fundamentschrauben *S* auf einer Feilbank befestigt werden.

Man findet auch eine Modification des Schraubstockes darin bestehend, dass die Backen charnierartig mit der Grundplatte verbunden sind *(the jaws work on centres)*. Dadurch werden die Zulagen überflüssig und das Sägeblatt kann auch in einer andern, als in verticaler Lage befestigt werden.

Es ist zweckmässig, das Sägeblatt so tief zwischen den beiden Backen des Schraubstockes zu versenken, als dies nur irgend möglich ist, so weit, dass die Schärfarbeit nicht durch die oberen Randkanten der Backen behindert wird. Der Grund hierfür ist einleuchtend. Je mehr nämlich das Blatt über die Backen vorragt, desto mehr wird es geneigt sein, unter dem Einflusse der Feilarbeit zu vibriren, desto mehr wird jenes unangenehme Kreischen des Blattes eintreten, von dem man mit Recht sagt, dass, je stärker dieses Geräusch ist, desto geringer die Wirkung der Feile.

Ein sinnreicher Apparat zur Festlegung des geradlinigen oder Circularsägeblattes oder eigentlich eines jeden Sägezahnes während des Feilens *(whetting)*, wurde schon von M. J. Brunel in seiner Patent-Specification vom Jahre 1813 angegeben.

Zum Schärfen und Schränken der Bandsägen bedarf man eigenartiger Einspannvorrichtungen, von denen wir zwei verschiedene in der Hauptsache übereinstimmende Apparate mittheilen und beschreiben.

Taf. XIII, Fig. 12, giebt einen deutlichen Begriff von der Bandsäge-Einspannvorrichtung Arbey's. Die Bandsäge wird zuerst auf die beiden Rollen aufgelegt, welche auf einem starken Holzrahmen gelagert sind. Während die Achse der links liegenden Rolle eine fixe Einlagerung hat, kann durch Drehen der Handkurbel (in der Figur rechts) das Lager der anderen Rolle nach rechts herausgezogen und dadurch das Blatt angespannt werden. Ist dies geschehen, so klemmt man jene Stelle der Bandsäge, bei welcher gefeilt werden soll in den Spannkloben, der ein sogenannter „excentrischer Kloben" ist, worauf das Feilen vorgenommen werden kann **).

---

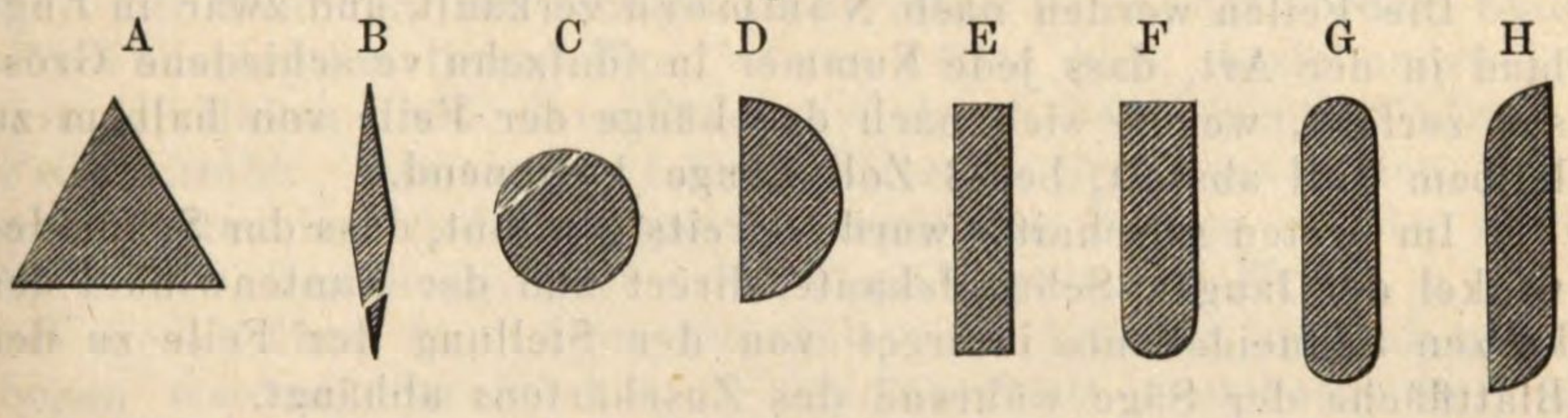
*) Charles Holtzapffel: *Turning and mechanical manipulation. London 1843 – 1850.* S. 88 2. Bnd.

**) Preis einer solchen Vorrichtung 50 — 200 Reichsmark.

Richards, London & Kelley in Philadelphia haben im Februar 1876 ein Patent auf eine Maschine zum Befestigen, Abgleichen, Schärfen und Schränken von Bandsägeblättern genommen, welche am Schlusse des Capitels über das Schränken näher beschrieben ist.

Das Schärfen selbst wird mittelst Feilen bewerkstelligt, welche im Allgemeinen den Namen Sägefeilen *(saw files)* haben. Diese Feilen haben entweder einen dreieckigen, rhombischen, einen kreisrunden, einen halbkreisförmigen oder einen rechteckigen Querschnitt. Im letzten Falle kann auch die eine kurze Rechteckseite oder es können beide durch halbkreis- oder viertelkreisförmige Begrenzungen ersetzt sein.

Fig. I.



Die Feilen vom Querschnitte eines gleichseitigen Dreieckes *(three square file)* **Fig. I,** *A*, haben eine Länge von 80 bis 300 mm. Die Kanten des dreiseitigen Prismas, welches die Feile bildet, sind entweder parallel, geradlinig oder nahezu parallel *(blunts)*. Diese Art von Feilen wird in der Regel für grössere Sägezähne angewendet. Bei kleineren Zähnen convergiren die Seitenkanten des dreiseitigen Prismas, die Feile läuft gegen vorn zu in eine Spitze aus *(taper)*. Die drei Seitenflächen der Feile sind mit einfachem Hieb versehen *(single* oder *float-cut)*. Die dreieckigen Feilen haben an Stelle der Kanten meist schmale, besonders gehauene Flächen. Sie sind selbstverständlich auch für Sägezähne von Dreiecksform bestimmt, für sehr kleine Zähne werden häufig auch doppelt hiebige *(double-cut)* Lancashire-Feilen verwendet.

Von der einhiebigen Feile wird behauptet, dass sie langsamer angreife *(cut sweeter)*, dass sie eine exacte Schärfe giebt und sich weniger abnütze als eine gleiche mit Kreuzhieb versehene.

Dreiecksfeilen sind für alle Zähne, welche eine gerade Brust haben, verwendbar. Wenn jedoch die dreieckige Zahnlücke einen sehr spitzen Winkel bildet oder wenig Fläche hat, wie bei der japanischen Säge, so wird die Dreiecksfeile durch eine Feile von rhombischem Querschnitte ersetzt, **Fig. I,** *B*, welche eigentlich nichts anderes ist, als eine doppelte Dreiecksfeile.

Rundfeilen **Fig I,** *C*, von 120 bis 250 mm Länge werden für Gattersägenblätter mit Wolfszähnen zum Ausfeilen der bogenförmigen Begrenzung der Zahnlücke, der Gurgel *(gullet)* benutzt. Die Rundfeilen führen daher auch in England den Namen *gulleting saw file.*

Rundfeilen von halbkreisförmigem Querschnitt, **Fig I,** *D*, *(frame saw file)* sind gewöhnlich einhiebig. Diese so wie die vorige von

nicht verjüngter Gestalt, sondern parallelkantig, kann sowohl zum Ausfeilen der Wolfszahnlücken, als auch mit ihrer ebenen Fläche zum Schärfen der Brust und Rückenkanten verwendet werden. Auch benutzt man sie zum Abgleichen der Zahnspitzen (*topping*). Zu diesem letzteren Zwecke wird besser die

flache Mühlsägefeile angewendet *(frame saw topping file with a round edge)*. Diese Feile hat zum Querschnitte ein Rechteck, dessen eine Seite durch einen Halbkreis ersetzt ist **Fig. I,** *F*. Ihre Länge beträgt 150 bis 350 mm.

Dieselbe Feile kann entweder parallelkantig oder gegen die Spitze zu schmäler und dann mit convex abgerundeten Seitenkanten verwendet werden. (Im letzteren Falle heisst sie *taper topping file*).

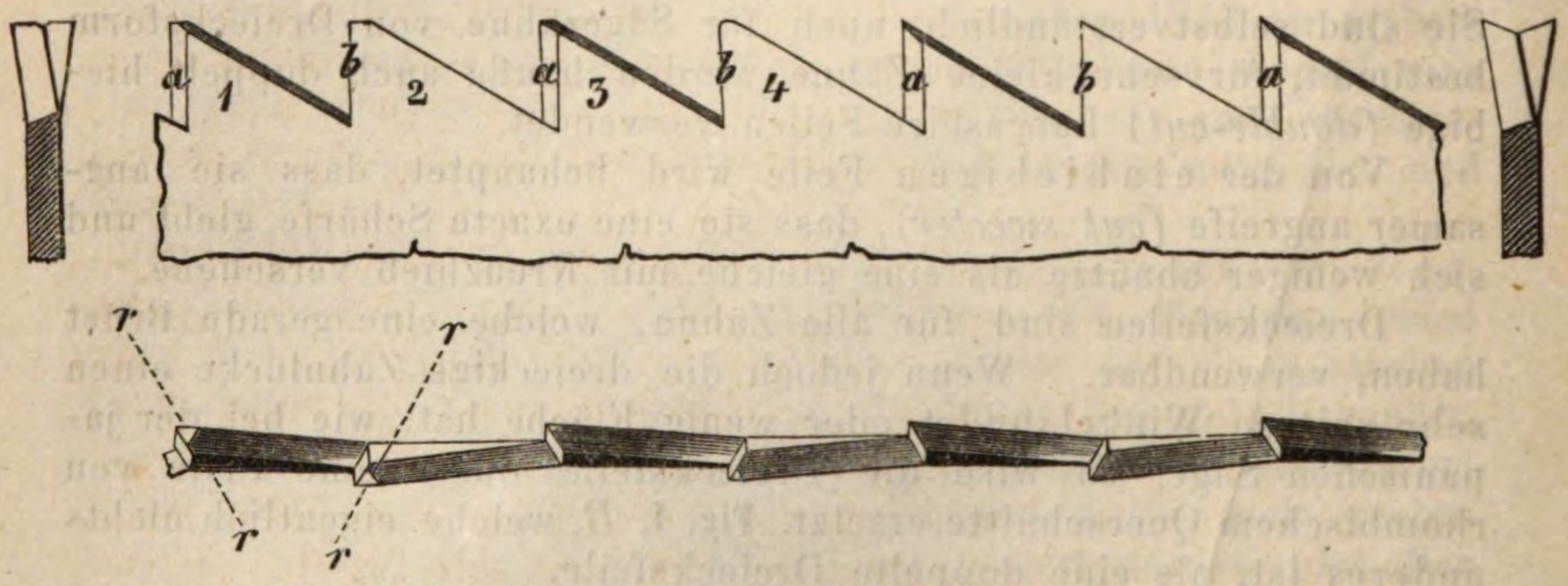
Die Feilen werden nach Nummern verkauft und zwar in England in der Art, dass jede Nummer in fünfzehn verschiedene Grössen zerfällt, welche sich nach der Länge der Feile von halbem zu halbem Zoll abstuft, bei 3 Zoll Länge beginnend.

Im ersten Abschnitte wurde bereits erwähnt, dass der Schneidewinkel der langen Schneidekante direct und der Kantenwinkel der kurzen Schneidekante indirect von der Stellung der Feile zu der Blattfläche der Säge während des Zuschärfens abhängt.

Auf **Taf. I, Fig. 2**, stimmt die Richtung der Feile mit der Stellung der Linie *bf* (in der horizontalen Projection *b′ f′*) zur Blattebene überein. Ist diese Linie mehr geneigt, so wird die active Schneidekante schärfer, nähert sich der Winkel *fbc* einem Rechten, so wird die active Schneidekante stumpfer. Die angegebene Schrägführung der Feile beträgt 60° bis 85° und ist von um so wesentlicheren Einflusse, je dicker das Sägeblatt ist.

Bei den dünnsten Sägen kann ohne merklichen Nachtheil die Feile rechtwinkelig gegen das Blatt aufgelegt werden.

Fig. II.



Je weicher das Material ist, welches gesägt werden soll, desto spitzer muss der in Rede stehende Kantenwinkel sein. Bei harten Hölzern schwankt daher die Schrägstellung der Feile zwischen 80 und 85°, während sie bei den weichen Hölzern zwischen 70 und 60° liegt, sogar manchmal noch unter 60° sinkt. Bei dieser Bezeichnung der Schrägstellung ist die horizontale Projection der Richtung der Feile in Betracht gezogen.

Die Feile liegt thatsächlich manchmal nicht horizontal, sondern geneigt in der Art, dass die Spitze höher liegt als die Handhabe. Man wird also nebst dem Winkel, welchen die horizontale Projection der Feilrichtung mit der Sägeblattebene bildet, noch einen zweiten Winkel zur Characterisirung der Lage der Feile im Momente der Action nothwendig haben. Dieser zweite Winkel ist am besten durch die Kreuzrissprojection der Feile zur horizontalen characterisirt. Man kann also von einem Horizontalwinkel und einem Verticalwinkel der Feilenposition sprechen. Von Ausschlag gebender Bedeutung ist jedoch hier nur der Horizontalwinkel, für den die obigen Daten gelten. Der Verticalwinkel beträgt im Durchschnitt die Hälfte des Horizontalwinkels.

Es ist mit Recht zur normalen Praxis geworden, dass man das Heft der Feile in der rechten Hand etwas tiefer, das vordere Ende der Feile in der linken Hand etwas höher hält, beziehungsweise mit der linken Hand einen Druck auf das höher liegende Ende der Feile ausübt. Hat man auf diese Weise die Brust des ersten, dritten, fünften und jedes folgenden ungeraden Zahnes mit der Feile bestrichen, beziehungsweise durch dieselbe geschärft **Fig. II,** *a*, (wobei diese Zähne dann beim Schrank vom Arbeiter weg hinausgebogen werden), so wird dann das Sägeblatt umgekehrt in den Schraubstock eingespannt, oder der Sägefeiler geht auf die andere Seite bei gleichbleibender Stellung des Blattes und nun wird bei jedem zweiten, vierten, sechsten und jedem folgenden geraden Zahn *b*, bei gleicher Neigung der Feile im horizontalen und verticalen Sinne die Arbeit fortgesetzt. Würde man den entgegengesetzten Weg einschlagen und die Zähne feilen, welche beim Schränken gegen den Arbeiter zu herausgebogen werden, so würde das Blatt mit grossem Geräusch vibriren und es würde die Schärfe in nicht so vollkommener Weise erreicht werden können.

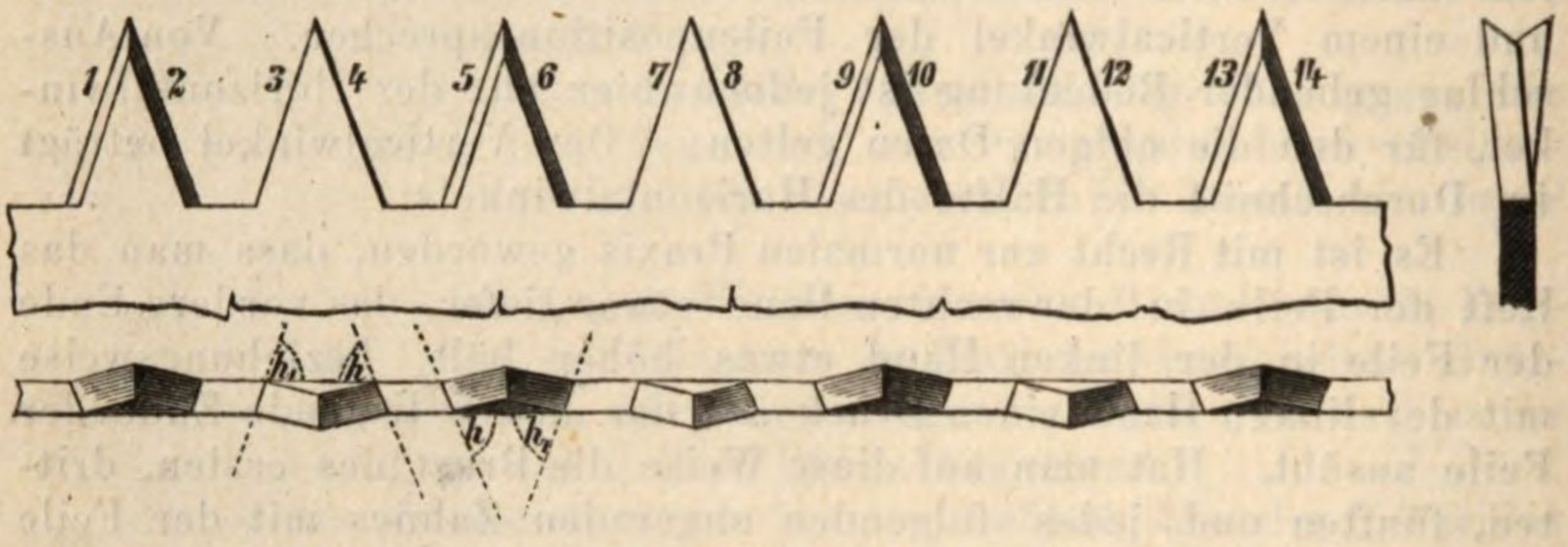
Um die Leistung der Säge zu einer möglichst präcisen zu machen, muss die Verbindungslinie der activen Zahnspitzen vollkommen gerade sein. Es wird deshalb nach vollendetem Feilen der Brustflächen eine flache Feile, von welcher das Heft weggenommen worden ist, horizontal längs der Zahnspitzenreihe ein paarmal hin- und zurückgeführt, um dadurch etwa vorstehende, über die Zahnspitzenlinie hervorragende Spitzen wegzunehmen. Diejenigen Zähne, die durch dieses horizontale Abgleichen *(topping)* in Mitleidenschaft genommen worden sind (wie in **Fig. II,** die Zähne *1* bis *4*), haben nun die activen Zahnspitzen verloren und müssen in Folge dessen an der Brust- und Rückenfläche nachgefeilt werden, bis sie wieder statt der glänzenden Dreiecksfläche (**Fig II** Grundriss, Zahn *1* u. *2*), die durch das Abgleichen entstanden ist, eine active Spitze zeigen*).

---

*) In der Fig. II Grundriss, Zahn *3* und *4* ist die Facette, welche bei Zahn *1* und *2* noch in ihrer ursprünglichen Gestalt erscheint, schon durch das Nachfeilen an der Brust auf die Hälfte reducirt. Die punctirten Linien *r r* zeigen an, wie weit von der Brustseite nachgefeilt werden muss um bis zur Hälfte der Facette vorzudringen. — Die Kreuzrissprojection links zeigt die Zähne im abgeglichenen Zustande mit Abfasungen, statt der Spitzen; die Kreuzrissprojection rechts, zeigt die Zähne nach vollendetem Schärfen.

Die bisherige Beschreibung des Schärfens der Sägezähne bezog sich auf die einseitig wirksamen Zahnbesätze, bei zweiseitig wirkenden Zähnen, wie z. B. bei der unterbrochenen Dreiecksbezahnung mit gleichschenkeligen Dreiecken und mit gewissen Modificationen auch bei den M-Zähnen, stellt sich die Anweisung zu schärfen folgendermassen.

Fig. III.



Bei diesen Zähnen ist diejenige Kante, welche beim Hingange der Säge die Rolle der Rückenkante spielt, bei dem Rückgange die Vorderkante oder Brust, und umgekehrt. Beim Schärfen wird dabei folgendermassen vorgegangen. Zuerst feilt der Arbeiter die Fläche *1, 5, 9* u. s. w., **Fig. III**, das sind die linksstehenden Kanten der ungeraden Zähne. Hierbei wird die Feile eine Neigung erhalten, bei welcher die horizontale Projection der Schrägstellung dem Winkel h entspricht. Hierauf werden die Kanten *2, 6* und *10*, das sind die rechtsliegenden Kanten derselben, also der ungeraden Zähne, mit einer der früheren entgegengesetzten Neigung der Feile, Schrägstellung in horizontaler Projection h_1, hergestellt.

Hat man auf diese Weise etwa 10 cm Zahnspitzenlinie erledigt, so setzt man die Arbeit in dergleichen Weise bei den nächstfolgenden ungeraden Zähnen fort. Ist auf diese Art das ganze Blatt durchgegangen, so beginnt man nun, indem man entweder das Blatt umgekehrt in den Schraubstock einspannt oder sich bei gleicher Einspannung auf die andere Seite des Sägeblattes verfügt und feilt nun zuerst die Seiten *12, 8, 4* und dann *11, 7, 3* u. s. w. Die Arbeit zerfällt also eigentlich in vier Perioden, nämlich in das Schärfen oder Feilen der linken Kante der ungeraden, dann der rechten Kante der ungeraden Zähne, dann in das Feilen der Kanten der geraden Zähne in derselben Ordnung.

Diese Phasen *(ranges)* der Arbeit werden, wie wohl schon aus der Beschreibung erhellt, so vorgenommen, dass das Schärfen der ungeraden Zähne parthienweise ganz vollendet wird und dann die geraden Zähne ebenfalls wieder parthienweise, successive vorgenommen werden.

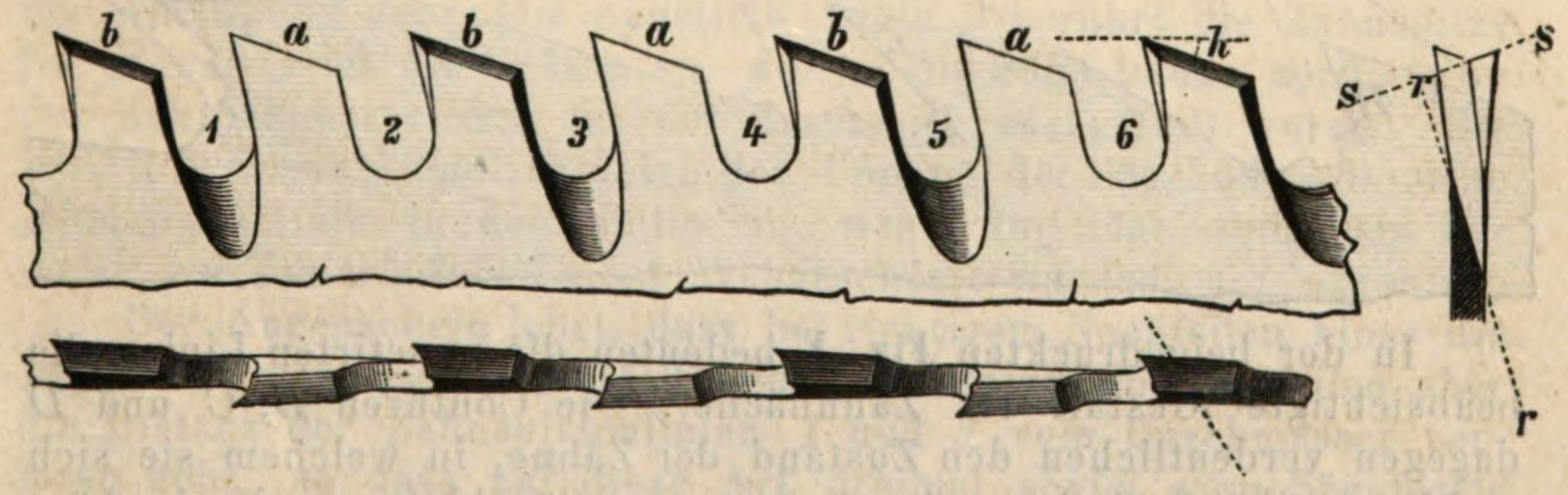
Wenn die Brustkante mit der Rückenkante einen Spitzenwinkel von 60^0 bildet, so passt bei ununterbrochener Bezahnung die drei-

eckige Feile mit zweien ihrer Arbeitsflächen genau auf die Brust- und Rückenfläche zweier auf einander folgender Zähne. Dieser Fall tritt sowohl bei der ununterbrochenen Dreiecksbezahnung mit gleichseitigen Dreiecken, also bei zweiseitiger Sägewirkung auf, als auch sehr häufig bei Spannsägen und Fuchsschwänzen mit rechtwinkeliger Dreiecksbezahnung, bei denen der Rückenwinkel 30° beträgt.

Das Verfahren hierbei ist folgendes: Die Zähne werden zuerst abgeglichen. Die bei dieser Gelegenheit zu weit vorstehenden Zähne erhalten dadurch eine schmale, glänzende Facette an Stelle der früher vorhandenen, zu weit vorstehenden Spitzen und nun wird zuerst an der Brust so lange gefeilt, bis etwa die Hälfte der durch das Abgleichen entstandenen Facette wieder verschwunden ist. Durch das hierauf folgende Schleifen der Rückenfläche wird die andere Hälfte der Facette beseitigt und es wird dadurch die Spitze beziehungsweise die kurze Schneidekante wieder hergestellt. Dabei wird man aber auch, so wie früher, zuerst die Feilung der Brustfläche der ungeraden Zähne (gleichzeitig damit die Rückenfläche der voranstehenden geraden Zähne) vornehmen. (Siehe auch **Fig. II**, S. 42). Hierauf wird das Blatt umgedreht oder der Arbeiter tritt an die andere Seite, wenn die Beleuchtung des Arbeitslocales dies zweckmässig erscheinen lässt und nun werden die Brustflächen der geraden Zähne der Reihe nach vorgenommen.

Bei sehr dicken Blättern, welche einen Schrank der Zähne nicht zulassen (wie dies bei der Lochsäge und Spitzsäge, bei Baum- und Aufästsägen, siehe III. Abschnitt, der Fall ist), stellt man die Dreiecksfeile unter einem Winkel von 45° schräg gegen die Blattebene, so zwar, dass die lange Schneidekante verhältnissmässig sehr scharf, die activ Zahnspitze sehr spitz resultirt.

Fig. IV.



Bezüglich der Wolfszähne endlich, **Fig. IV**, ist folgendes zu sagen. Die zweite, vierte, sechste Gurgelhöhlung werden zuerst ausgefeilt, wobei die Feile mit Beziehung auf die Kreuzrissprojection, also in verticalem Sinne eine verhältnissmässig beträchtliche Neigung hat, d. h. das obere Ende der Feile bedeutend tiefer liegt, als der Griff. Man verwendet dazu Feilen, deren Profil etwas schmäler, als die Zahnlücke breit ist, denn es ist nothwendig, dass die Feile zweierlei Positionen in derselben Lücke zulässt, um ein-

mal die Brust eines Zahnes und dann den Rücken des vorangehenden Zahnes feilen zu können. Nachdem nun auch die Ausrundungen der Lücken *1, 3, 5* u. s. w. ausgefeilt sind, werden mit der flachen Seite der Feile die Fragmente der Rücken *a a* geschärft, wobei die Feile im Sinne der Verticalen die Neigung *s s* hat (80 — 60°) während die Neigung der Feile mit der Zahnspitzenlinie den Winkel *h* (5 bis 40°) einschliesst. Die Winkel von 80° und 5° haben sich für die härtesten Hölzer und die Winkel von 60° und 40° für die weichsten Hölzer als zweckmässig herausgestellt.

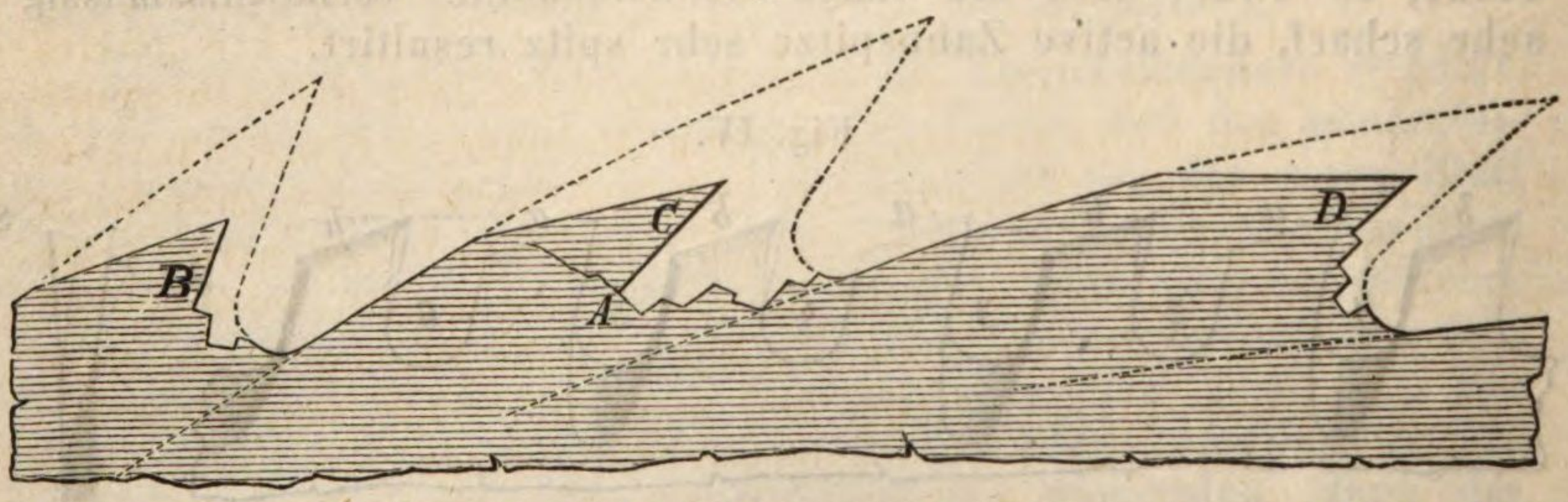
Sind in dieser Weise die geraden Zähne geschärft, so werden dann die übrigbleibenden von der anderen Seite aus oder nach Umdrehung des Sägeblattes im Schraubstock in gleicher Weise wie früher hergestellt.

Den Zahnlücken *1, 3, 5* entsprechend, ist die Kreuzrissprojection, **Fig. IV,** rechts gezeichnet. In derselben ist *r r* die Feilenstellung bei Ausarbeitung der Gurgeln *1, 3, 5.* Im Grundriss zeigt sich, dass bei dieser Schärfungsmethode die kurzen Schneidekanten concav gekrümmt ausfallen, und daher sehr scharfe active Zahnspitzen resultiren.

Das Feilen der Kreissägeblätter erfordert selbstverständlich eine vermehrte Sorgfalt, da der Umstand, dass die Zahnspitzenlinie gekrümmt ist, die Aufgabe des Zahnfeilers noch erschwert.

Henry Disston & Sons geben in dem von ihnen edirten Handbuch für Holzarbeiter eine Reihe von Unterweisungen, wie man beim Schärfen der Zähne von Circularsägeblättern vorzugehen hat. Es dürfte zweckmässig sein, diese von hervorragenden Practikern aufgestellten Regeln hier zum grossen Theile zu reproduciren.

Fig. V.

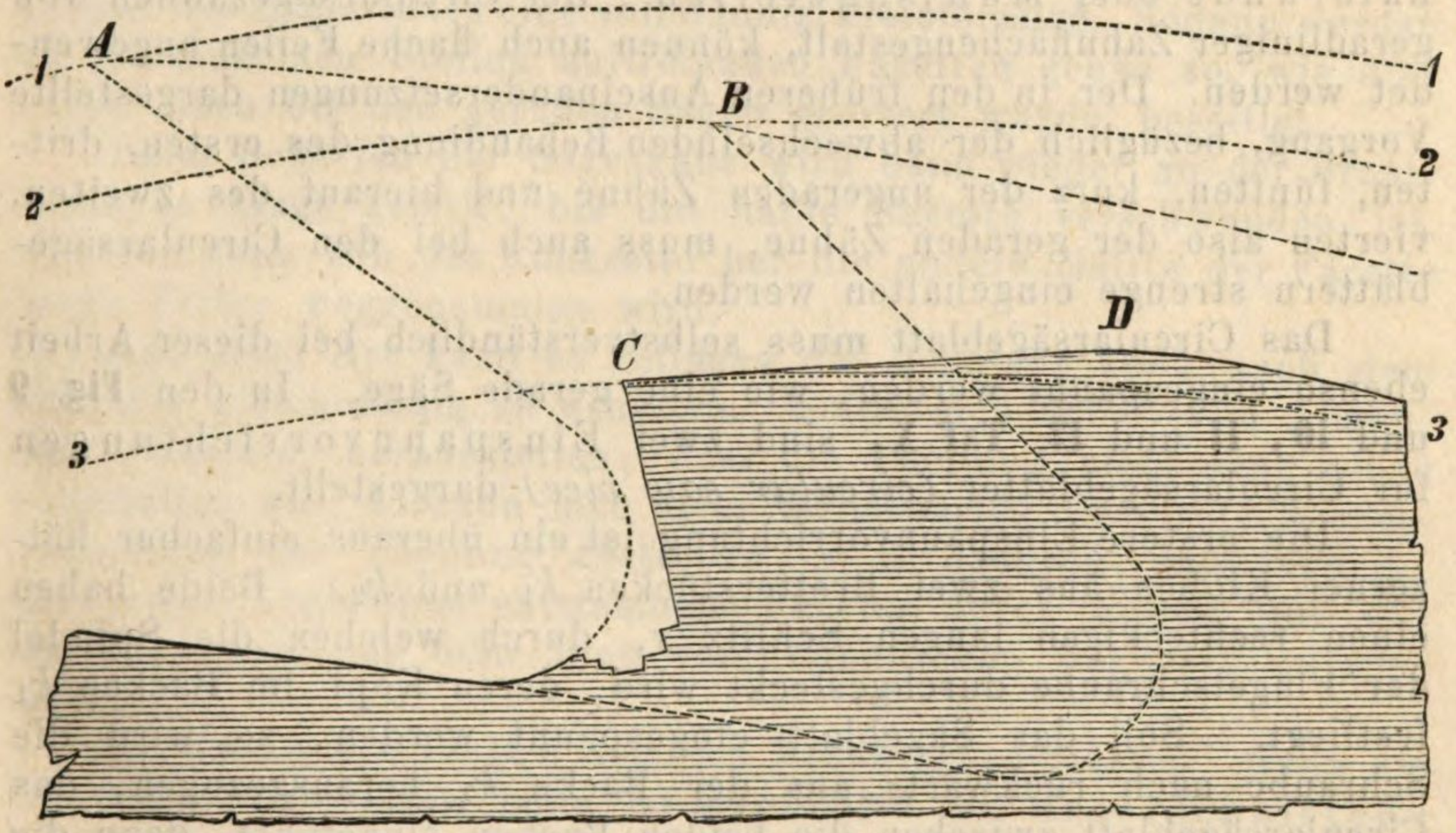


In der beigedruckten **Fig. V** bedeuten die punctirten Linien die beabsichtigte Gestalt der Zahnfläche. Die Conturen *B, C* und *D* dagegen verdeutlichen den Zustand der Zähne, in welchem sie sich wohl zuweilen befinden mögen, wenn das Sägeblatt zur Nachschärfung gelangt, vorausgesetzt, dass dasselbe eine schlechte und ungeschickte Behandlung erfuhr. In diesem Zustande sind keine entsprechenden Zahnlücken vorhanden, vor allem aber sind die scharfen Ecken am Grunde der Zahnlücke gefährlich; ein vollständiges Ausbrechen des Zahnes, wie dies bei *A* dargestellt ist, wird hierdurch sehr ermöglicht.

Eine Hauptbedingung beim Nachschärfen ist, dass die ursprüngliche Form der Sägezähne stets beibehalten wird. Von dem Augen-

blicke an, wo die Säge stumpf zu werden anfängt, erleidet der Durchmesser des Blattes eine Einbusse. Der Sägearbeiter, statt an der Brust das Nachschärfen zu beginnen, bearbeitet aber oft den Zahnrücken, um möglichst rasch die Zähne wieder scharf zu bekommen. Jeder Feilstrich an der Rückenkante der Zähne schädigt den Durchmesser des Sägeblattes mehr als fünf Feilstriche an der Brustkante.

Fig. VI.



In **Fig. VI** haben wir den von Henry Disston & Sons acceptirten Zahn dargestellt; zugleich ist gezeigt, in welcher Weise der Zahn nachgefeilt und wie er nicht nachgefeilt werden soll. Die Zähne werden, wie früher erwähnt, fälschlich von oben her gefeilt, statt an der Brust. Die punctirte Linie *1* berührt die Zahnspitze bei *A* und deutet die Grösse oder den Durchmesser der Säge vor der Abnutzung an. Die punctirte Linie *2* berührt die Zahnspitze bei *B* und zeigt die Grösse an, welche die Säge haben wird, wenn der Zahn immer richtig an der Brustseite nachgefeilt wurde. Die punctirte Linie *3* endlich zeigt den Umfang der Säge oder die neue Zahnspitzenlinie in dem Falle an, wenn die Säge von oben her durch ein fehlerhaftes Feilen nachgeschärft wurde.

Der Augenschein lehrt, dass bei richtigem Nachfeilen bloss die Distanz der Zahnspitzenlinie *1* und *2*, bei falschem Nachfeilen aber die Distanz der Zahnspitzenlinien *1* und *3* vom Durchmesser verloren geht, so dass auf diese Art dreimal soviel vom Sägeblatte in Verlust gerathen kann, als durch das Nachschärfen gebieterisch gefordert wird. Dabei werden überdies noch, wie leicht einzusehen ist, viel mehr Feilen verbraucht als sonst genügt hätten, wenn der richtige Vorgang eingehalten worden wäre.

Ueberdies wird bei diesem fehlerhaften Nachschärfen eine sehr unvortheilhafte Zahnform, welche zunächst keine ausreichenden Lücken liefert, hergestellt.

Es kann ferner vorkommen, dass der Rücken des Zahnes, wie in der **Fig. VI**, bei *D* höher liegt, als die Spitze des Zahnes *C*. Die Folge davon ist, dass die Spitze des Zahnes gar nicht zur Action kommt, viel mehr durch den Rücken des Zahnes ein Schaben auf der Sohle des Sägeschnittes eintritt. Dies muss aber zu einem Erhitzen des Sägeblattes führen.

Bei den Circularsägen, bei denen in den weitaus häufigsten Fällen Wolfszähne in Verwendung stehen, benutzt man runde, halbrunde oder Mühlsägefeilen. Bei Circularsägezähnen von geradliniger Zahnflächengestalt, können auch flache Feilen angewendet werden. Der in den früheren Auseinandersetzungen dargestellte Vorgang, bezüglich der abwechselnden Behandlung des ersten, dritten, fünften, kurz der ungeraden Zähne und hierauf des zweiten, vierten also der geraden Zähne, muss auch bei den Circularsägeblättern strenge eingehalten werden.

Das Circularsägeblatt muss selbstverständlich bei dieser Arbeit ebenso eingespannt werden, wie eine gerade Säge. In den **Fig. 9** und **10, 11** und **12, Taf X,** sind zwei Einspannvorrichtungen für Circularsägeblätter *(circular saw vice)* dargestellt.

Die erstere Einspannvorrichtung ist ein überaus einfacher hölzerner Kloben aus zwei Bretterstücken k_1 und k_2. Beide haben einen rechteckigen langen Schlitz *s*, durch welchen die Spindel der Flügelschraube durchgesteckt wird, deren Kopf im Backen k_1 festliegt. Soll das Sägeblatt eingespannt werden, so wird die Schraube nach rückwärts aus der Backe k_1 herausgezogen, das Circularsägeblatt zwischen die beiden Backen eingeführt, dann die Schraube wieder durch das Ohr des Sägeblattes durchgesteckt und die Flügelmutter *f* angezogen.

Dabei muss die Bezahnung so nahe als thunlich an den kreisförmigen Rand *r* der Backe des Spannklobens gebracht werden, damit das Circularsägeblatt während des Schärfens nicht unnöthig stark vibrire. Dies ist auch bei verschiedener Grösse des Durchmessers des Circularsägeblattes dadurch möglich, dass der Schlitz eine entsprechende Länge hat und daher eine verschiedene Position der Schraube zulässt. Ist das Blatt grösser als in der **Fig. 9,** so wird eben die Schraube, beziehungsweise der Mittelpunct des Blattes im Schlitze tiefer situirt sein. Diese höchst einfache, aber ausreichende Vorrichtung liefert die Fabrik von Fd. Arbey in Paris*).

Der gusseiserne Spannkloben **Fig 11** und **12,** der auf dem Fussboden der Werkstätte aufgestellt wird, entspricht im Allgemeinen der oben beschriebenen Einrichtung des hölzernen Spannklobens. Statt des Schlitzes ist eine Reihe von Löchern vorhanden, durch welche die Schraube durchgesteckt werden kann. Das bogenförmige Stück *bb* der beiden Backen klemmt das Sägeblatt fest. Diese Art von Einrichtung ist englischen Ursprunges und wird von Samuel Worrsam & Comp. geliefert.

Bevor das Circularsägeblatt durch Feilen nachgeschärft wird, ja sogar bevor es zu diesem Behufe in den Spannkloben einge-

---

*) Preis 30 bis 50 Frcs.

hängt wird, werden die Zahnspitzen abgeglichen. Das Circularsägeblatt sitzt noch auf der Welle, man lässt dieselbe mit einer geringeren Tourenzahl umlaufen und zwar so, dass das Blatt in umgekehrter Richtung zu jener beim Schneiden rotirt, mithin der Rücken nach vorn zu liegen kommt. Wenn nun eine Flachfeile auf dem Tisch der Circularsäge in jenem Puncte festliegt, in welchem die beabsichtigte Zahnspitzenlinie die Tischebene schneidet, so werden dadurch die zu weit vorstehenden Sägezähne abgekürzt und die Contur des Sägeblattes eine vollständig kreisförmige. Sodann werden die an einzelnen Stellen auftretenden Facetten genau so, wie dies weiter oben bei den geraden Sägen erörtert wurde, beseitigt.

Beim Schärfen der Sägezähne wird dann wieder an der Brustkante so lange gefeilt, bis die halbe Facette verschwunden ist, während dann von der Rückseite her die andere Hälfte der Facette darch Feilen weggenommen wird.

Auf diese Art kann es gelingen die Theilung auch nach dem Schärfen gleichmässig zu erhalten. Sollte sich bei diesem Abgleichen *(topping)* herausstellen, dass die Theilung nicht ganz genau eingehalten war, so kann man beim Nachschärfen die exacte Wiederherstellung der Theilung anstreben, z. B. dadurch, dass man die durch das Abgleichen entstandene Facette durch Feilen blos von der Zahnbrust aus oder blos vom Zahnrücken her verschwinden lässt.

So sehr wir Disston & Sons Recht geben müssen, wenn sie bei den Circularsägen beim Längsschnitte für unterschnittene Zähne plaidiren, so sehr müssen wir denselben beistimmen, wenn sie diese Zahnform bei Hand-Quersägen perhorresciren.

Fig. VII.

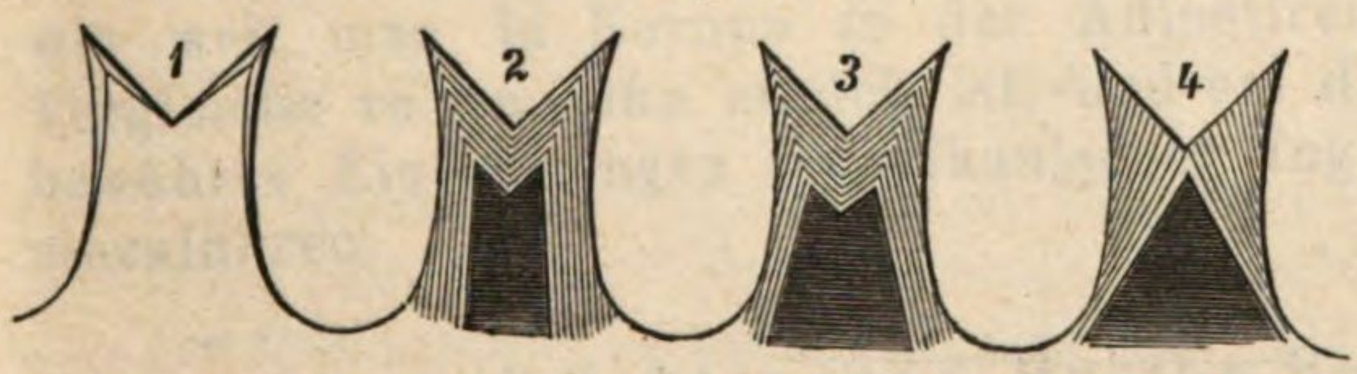


Fig. VIII.

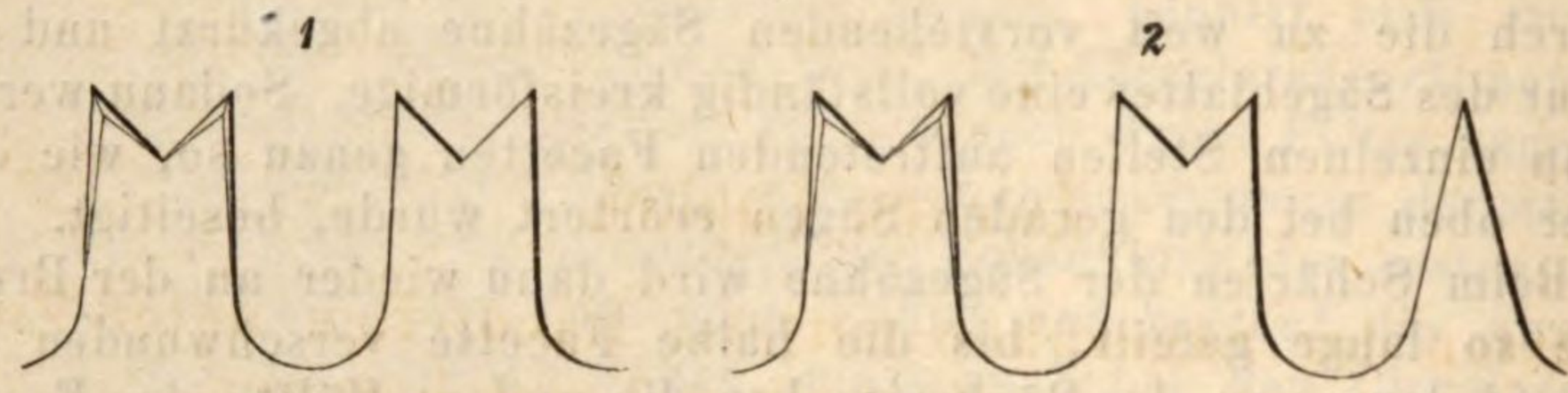
In **Fig. VII** ist eine Zahnform dargestellt, welche von manchem Sägefabrikanten gewählt wurde. Die Zahnlücke ist dabei auf Kosten der Fläche des **M**-Zahnes erweitert, „unterschnitten". Nebst der ursprünglichen Zahnform *1* sind in der **Fig. VII** durch die dunkel schraffirten Flächen in den Zähnen *2, 3* und *4* jene Zahnformen dargestellt, welche durch das Nachschärfen der langen Schneidekanten entstehen. Ob man sich nun für die eine oder andere Modalität entscheidet, eins ist gewiss, dass die ursprüngliche Zahnform beim Nachfeilen nicht erhalten bleiben kann, was doch der Fall sein sollte.

Auch wenn man die Zahnform mit geradlinigen, verticalen Seitenkanten wie **Fig. VIII** wählt, ist das Uebel nicht beseitigt.

Bei mehrmaligem Nachfeilen der langen Schneidekanten bildet sich die im Zahne *2* durch Schraffirung markirte neue Zahnflächenform. Der Zahn wird immer kleiner, die Lücke immer grösser, —

bis ersterer zu schmal wird um weitere Dienste ohne Gefahr des Abbrechens leisten zu können. Es bleibt also nichts anderes übrig, als sich für solche **M**-Zähne zu entscheiden, die aus zurückspringenden Dreieckszähnen gebildet sind, wie **Fig. 5, 8, 9** und **10, Taf. IX,** oder **Fig. 28** und **29, Taf. VIII**.

Fig. IX.



Die von Disston & Sons gelieferten „*Lumberman*"- und „*Climax*" - Sägen, **Fig. IX**, *1* und *2*, sind gleichfalls so angeordnet, dass bei wiederholter Nachschärfung an Brust und Rücken die ursprüngliche Zahnform erreichbar ist*). Besonders geeignet zum Nachschärfen dieser Zahnbesätze ist eine Feile, deren Profil *H* in **Fig. I,** Seite 41 dargestellt ist.

Mit dieser ebenfalls von Disston eingeführten Feile kann gleichzeitig die geradlinige Zahnkante und die Ausmündung der Lücke gefeilt werden. Jene Seite der Feilenfläche, die der spitzwinkligen Kante anliegt, wird beim Nachschärfen der oberen Kanten **verwendet.**

---

*) Die Friedrichsthaler Bauchsäge mit M-Zähnen entspricht gleichfalls dieser Forderung und kann in dieser Beziehung als Muster für Sägen mit M-Zähnen gelten.

Zweites Capitel.

Schärfen der Sägezähne mittelst Handfeilen unter Zuhilfenahme mechanischer Vorrichtungen.

Es ist einleuchtend, dass das Abgleichen der Zahnspitzen, welches, wie wir gehört haben, in der Regel dem Nachschärfen vorangeht, besser als aus freier Hand mit Zuhilfenahme mechanischer Vorrichtungen erreicht werden kann. Die Amerikaner, denen wir eine Reihe von höchst werthvollen Verbesserungen in dem Verfahren der Zurichtung des Sägeblattes verdanken, haben mehrere äusserst practische und zweckdienliche Hilfsmittel angegeben, welche sämmtlich dazu dienen, die Arbeit exacter und von der Geschicklichkeit der Hand des Arbeiters unabhängiger zu machen.

Es ist nicht thunlich alle derartigen Einrichtungen hier anzuführen, doch werden die von uns gewählten genügen, um zu zeigen, wie weit man in Europa in der Adjustirung der Sägeblätter im Vergleiche zu Amerika zurück ist, und um die Anregung zu geben, bewährte Einrichtungen amerikanischer Ingenieure auch bei uns einzuführen.

Sägespitzenabrichter von Horton Barron *(patent saw pointer of Horton Barron)* in Eau Claire, Wis.

(**Taf. X, Fig. 3** Längsansicht, **Fig. 4** Profil, **Fig. 5** Grundriss.)

Diese Vorrichtung besteht zunächst aus einem Spannkloben *K*, **Fig. 4 und 5,** welcher mit einem Tische *T* vereinigt ist. Der letztere trägt eine cylindrisch abgedrehte Führungsstange *f*, **Fig. 3, 4** und **5,** auf welcher ein aufrechter Ständer *S* mittelst einer Gabel *g*, **Fig. 3, 4** und **5,** hin- und hergleiten kann *(reciprocating post)*.

Die Stange selbst trägt einen stellbaren Feilenhalter *h*, **Fig. 3** und **4,** welcher so eingerichtet ist, dass mittelst dreier Klemmschrauben s_1, s_2 und s_3, **Fig. 3** und **4**, eine Flachfeile *n* in horizontaler Lage und beliebiger Höhe, also parallel zur oberen Tischfläche der Bank eingespannt werden kann. Die Feile wird nun so weit herabgelassen, bis sie die oberste, hervorragende Zahnspitze

berührt und nun wird der Ständer so lange hin- und hergeführt, bis die zu weit vorstehenden Zahnspitzen weggenommen, abfacettirt sind. Wenn es nothwendig sein sollte, kann mittelst einer abermaligen tieferen Lage der Feile ein weiteres Abgleichen der Zahnspitzen vorgenommen werden, bis sämmtliche Zahnspitzen und neuen Facetten an Stelle der vorstehenden Zähne in einer Horizontallinie liegen. Ein zu tiefes Eingreifen der Feile wird dadurch verhindert, dass schon vor Beginn der Feilenbewegung die Schiene *zz* mittelst der Stellschrauben *yy* in entsprechender Höhe fixirt worden ist. Dort, wo der Ständer *S* auf der horizontalen Gabel *g* aufgesetzt ist (und zwar mit der unteren Fläche der Gabel) wird der Ständer die Schiene berühren, sobald die Feile tief genug gearbeitet hat.

Dieser Zahnspitzenabgleicher ist sowohl für einseitig als doppelt wirkende Sägen mit gerader Zahnlinie brauchbar.

Von demselben Ingenieur rührt auch eine Einrichtung zur Fixirung der Feile für das Abgleichen von Circularsägeblättern her, welche jedoch nicht in dem Masse verdient, hier angeführt zu werden, als das bei dem eben beschriebenen *saw pointer* der Fall ist. Dieser ist überaus handlich, man kann den Ständer um die Führungsstange *f* augenblicklich umkippen und die Bezahnung untersuchen, man kann die Feilen rasch auswechseln, die Stellung der Feilen in jeder beliebigen Art sichern u. s. w. Dass die Einrichtung eine zweckmässige ist, beweist unter anderem auch, dass ein an demselben Orte wohnhafter Unternehmer L. W. Pond das Horton Barron'sche Patent vom 20. Januar 1874*) zu umgehen sucht.

Roth's Patent-Sägefeilenführer.

(Taf X, Fig. 6, 7 und **8,** Längsansicht, Seitenansicht und Grundriss.)

An den entsprechend profilirten Backen des Einspannklobens ist eine getheilte Scheibe, ein Gradbogen *b*, verstellbar befestigt. Dieser „Tisch", wie ihn der Erfinder nennt, kann mittelst des Doppelbügels *c* in den entsprechenden Nuthen an der Aussenseite der Backen *A* hin- und hergeführt werden, um in einer beliebigen Stellung die Bezahnung zu feilen. Durch den Ring *b* ist eine Stange *ff* gesteckt, **Fig. 7** und **8,** auf welcher die Oesen *oo* hin- und hergleiten und mittelst der Klemmschrauben festgestellt werden können. Die Oesen ihrerseits bilden die Enden von Stangen *gg*, welche an die Arme oder Hörner einer Spannsäge erinnern. An

---

*) Es ist actenmässig nachgewiesen, dass die Erfindung von Horton Barron aus dem Jahre 1864 stammt, im Jahre 1871 weitere Verbesserungen erfuhr und in diesem Jahre patentirt wurde. Pond hingegen fügte einer im Jahre 1870 patentirten Stauchmaschine den Abrichter von Horton Barron bei und nahm ein Patent auf die nun vollständige Einrichtung im Jahre 1874, welche unter der Bezeichnung: *Pond's patent saw bench for racking, jointing and fitting gang saws, on perfect lines and in a scientific manner* angekündigt wird.

den anderen Enden der Stangen *g g* ist die Feile *h* (**Fig. 7** und **8**) befestigt. In der **Fig. 7** ist die Feile etwas gehoben, so dass sie sich ausser Action befindet.

Da der Ring *b* mit der Stange *f* gedreht und in jeder beliebigen Stellung durch die Klemme *s* festgelegt werden kann, so ist man im Stande, jeden beliebigen Winkel α der Feilenposition zum Blatte mittelst der Gradeintheilung auf dem Bogen herstellen und während der ganzen Arbeit des Zahnschärfens erhalten zu können.

Um aber auch jeden der Holzqualität und sonstigen Umständen entsprechenden Brustwinkel durch die Feile direct herzustellen, kann diese in verschiedenen Neigungen bei *o' o'* befestigt und durch Schrauben s_2 festgelegt werden. Die Vorrichtung gestattet also den Positionswinkel der Feile zum Sägeblatt und damit einen Kantenwinkel der langen, activen Schneide der Sägezähne, anderseits den Brustwinkel in jeder vorher bestimmten Weise bei der Schärfarbeit zu sichern. Mittelst der Handhabe *m* wird dann die Feile hin- und hergeführt.

Die Vortheile, welche die Anwendung dieser Vorrichtung darbieten, sind so einleuchtend, dass sie einer weiteren Erörterung nicht bedürfen.

Wiborns Patent-Sägefeilenhalter.

Fig. 13 und **14**, **Taf. X,** ist eine für das Schärfen von Circularsägezähnen bestimmte Vorrichtung in Vorder- und Seitenansicht dargestellt. Dieselbe rührt von G. Wiborn in Manistee, Mchg. her. *C* ist das zu schärfende, in einem Spannkloben festgelegte Circularsägeblatt. Eine gusseiserne Gabel *B* kann an einer beliebigen Stelle über das Sägeblatt geschoben und mittelst der Klemmschraube s_1, **Fig. 14,** auf dem Sägeblatt befestigt werden. Eine um *o* drehbare Achse trägt die Führung *ff*, **Fig. 14,** in welcher die Stange *g* senkrecht auf die Blattflächen der Circularsäge hin- und hergeschoben werden kann, wenn man bei einer der Handhaben *h* den Rahmen *higgih* anfasst.

Zwischen den beiden Handhaben ist eine Sägefeile — in dem vorliegenden Falle eine Flachfeile — eingespannt. Die Stange *g* kann sich in der Hülse *ff* beliebig drehen, es ist also durch entsprechende Stellung des Hebels *fo* und des Rahmens *higgih*, möglich *f* in richtiger Position an die Brustkante des Zahnes *z* zu bringen; dabei wird die Feile beim Hin- und Herführen stets mit gleicher Neigung der Seitenflächen der Feile und senkrecht zur Blattebene hin- und hergeführt werden.

Die Fixirung der Stellung von *m* geschieht mittelst der Klemmschrauben s_2 und des an die Zahnspitzen der Circularsäge sich anlehnenden Bügels *pp*. Für jeden beliebigen Zahn wird sich der bestimmte Winkel *omfih* gleich herausstellen und eingehalten werden müssen. Dabei soll aber die ganze Vorrichtung stets um einen Zahn vorgerückt d. h. immer wieder die Klemmschraube s_1

gelüftet und die Gabel um einen Zahn vorgeschoben werden, so dass das linke Ende des Bogens *p* immer wieder über einen nächsten Zahn zu liegen kommt.

Die Schwierigkeit, eine Führung für die Feile an einem Circularsägeblatt zu erlangen, ist keine geringe, daher ist wohl auch die Einrichtung von Wiborn minder vollkommen, exact und zufriedenstellend als jene von Roth.

Drittes Capitel.

Feil- oder Fräsmaschinen zum Schärfen der Sägezähne.

Die Idee, an Stelle der Handfeile mit der geradlinigen, reciproken Bewegung eine Fräse zu setzen, ist eigentlich eine sehr naheliegende. Würde die feste Lagerung der Achse der Fräse und die Erreichung der für eine wirksame Arbeit nothwendigen Umdrehungsgeschwindigkeit durch Handarbeit nicht fast unübersteiglichen Schwierigkeiten begegnen, so hätte man wohl längst die Fräser der Handfeile substituirt. Der Vorschlag, dies zu thun, ist vor einer Reihe von Decennien gemacht worden, indessen waren es wieder Amerikaner, welche und zwar erst in jüngster Zeit einige gelungene Einrichtungen von Fräsmaschinen mit Handbetrieb zum Schärfen von Sägezähnen proponirt haben. Diese Maschinen bieten besondere Vortheile im Hinblicke auf die Ausrundung der Zahnlücke bei Wolfszähnen dar, können für gerade und Circularsägen in Verwendung gebracht werden und verdienen heute schon die vollste Beachtung.

Die **Fig. 17, 18, 19, Taf. X,** stellen

die Schärfmaschine von Henry Disstons & Sons

in der Anwendung auf das Schärfen und Ausformen der Zahnlücken bei einer Gattersäge dar.

a ist die Achse des Fräsers, *b* ein Bügel, welcher auf den vorher abgeglichenen Spitzen der Zähne aufliegt. Ist dieser Bügel in der durch die **Fig. 17** und **19** dargestellten Weise postirt, so befestigt man das Gestell der Maschine mittelst der Klemmschrauben *s s* an dem Sägeblatt. Diese Schrauben sind in der **Fig. 19,** welche die Vorderansicht des Gestelles bildet, sichtbar. Die rückwärtige Ansicht des Gestelles, welches gabelartig das Sägeblatt umfängt, ist in **Fig. 17** zu erkennen. Fasst man die **Fig. 18** ins Auge, so ist die linke Seite derselben durch **Fig. 17**, die rechte durch **Fig. 19** versinnlicht.

Ist die Position des Fräsers durch die drei Schrauben *s* erreicht, d. h. ist der Fräser tangirend an der Brustkante des Zah-

nes und berührt er gleichzeitig den Boden der Lücke, so muss nun dafür gesorgt werden, dass das Fortschreiten des Fräsers nicht zu tief in das Sägeblatt erfolgt.

Die Fräsachse *a* liegt in zwei Lagern und trägt an dem linken Ende eine Kurbel *K* mit einem Knopfe *h*, der als Handgriff dient (**Fig. 17** und **18**). Die Lager der Fräswelle *a* befinden sich in einem Rahmen *r*, welcher tiefer und höher gestellt werden kann, je nachdem man den geränderten Kopf *S* nach links oder rechts dreht. Bei *m* befindet sich eine Mutter für die Schraubenspindel eingeschnitten. Das Ende der Schraubenspindel steht mit dem Rahmen *r* in Verbindung. An einer bestimmten Stelle der Schraubenspindel befindet sich ein Mutternpaar *n*. Dieses wird bei fortgesetzter Drehung des Kopfes *S*, an *m* anstossen und ein weiteres Versenken der Schrauben, beziehungsweise des Rahmens *r* verhindern.

Durch die von vornherein gewählte Stellung des Mutternpaares *n* auf der Schraubenspindel, wird also dem Versenken des Rahmens *r*, beziehungsweise der Lager für die Fräswelle eine Grenze gesetzt werden können. Stellt man das Mutternpaar *n* auf der Spindel höher, so wird man mit dem Rahmen tiefer nach abwärts gelangen und die Zahnlücke wird tiefer ausgehöhlt werden.

Durch Weglassung des Bügels *b* und Substituirung eines Bügels *i* kann man diese Feilmaschine für die Schärfung von Circularsägezähnen adaptiren. Dabei lehnt sich der Bügel *i* mit seinem kurzen Schenkel an die Spitze eines Sägezahnes.

Diese Schärfmaschine, welche, wie man wohl einsieht, zunächst für Wolfszähne zur Herstellung der Zahnlücke geeignet ist, ersetzt in vorzüglicher Weise die Rundfeilen. Ein Kaufmann, der sich mit dem Handel von Feilen beschäftigt, J. H. Mitschell & Comp. in Warren, Pa. berichtet, dass durch eine solche Schärfmaschine, welche 30 Dollars kostet, neun Zehntel jener Anzahl von Feilen erspart werden, welche sonst erforderlich waren.

Maschinen zur Herstellung der Lückenerweiterung und Wiederherstellung derselben nach Abstumpfung der Sägezähne.

Im ersten Abschnitte wurde auseinandergesetzt, dass durch die Lückenerweiterung eine Vergrösserung des Raumes zur Ansammlung der Sägezähne erzielt werde. Ein weiterer nicht unwesentlicher Vortheil, welcher durch die Erweiterung der Lücke, beziehungsweise durch die Wolfszahngestalt erzielt wird, besteht in Ersparniss an Feilarbeit bei der Brustkante des Sägezahnes. Diese zunächst auf Circularsägen bezügliche Angelegenheit verdient schon deshalb eine umständliche Erörterung, weil gegenwärtig in Amerika eine Reihe von Maschinen erfunden und bekannt gemacht wurde, die dazu dienen die Herstellung und Erhaltung guter Wolfszahngestalten zu erleichtern.

Es wurde an einem anderen Orte nachgewiesen, dass das Schärfen der Sägezähne mittelst Feilen an der Vorder- oder Brustkante der Sägezähne stattfinden muss.

Vergleicht man nun die Zahnform *A* und *B**) in der nebenstehenden **Fig. X,** so sieht man, dass bei eingetretener Abnutzung des Zahnes, die Form *A* vorausgesetzt, eine Linie von der Länge *a a* durch Feilen nachgeschärft werden muss, während, wenn die Zahnform *B* vorausgesetzt wird, das Nachfeilen sich blos auf die Strecke *b b* auszudehnen hat. Man erspart also sehr viel an Feilen, und Zeit für Feilarbeit, wenn man eine nach der Form *B*, **Fig. X,** gestaltete Zahnlücke anwendet. Zur Wiederherstellung der Ausrundung, welche der Kreislinie entspricht, verwendet man aber eigens geartete Maschinen, welche in die Classe der Fräsmaschinen gehören.

Fig. X.

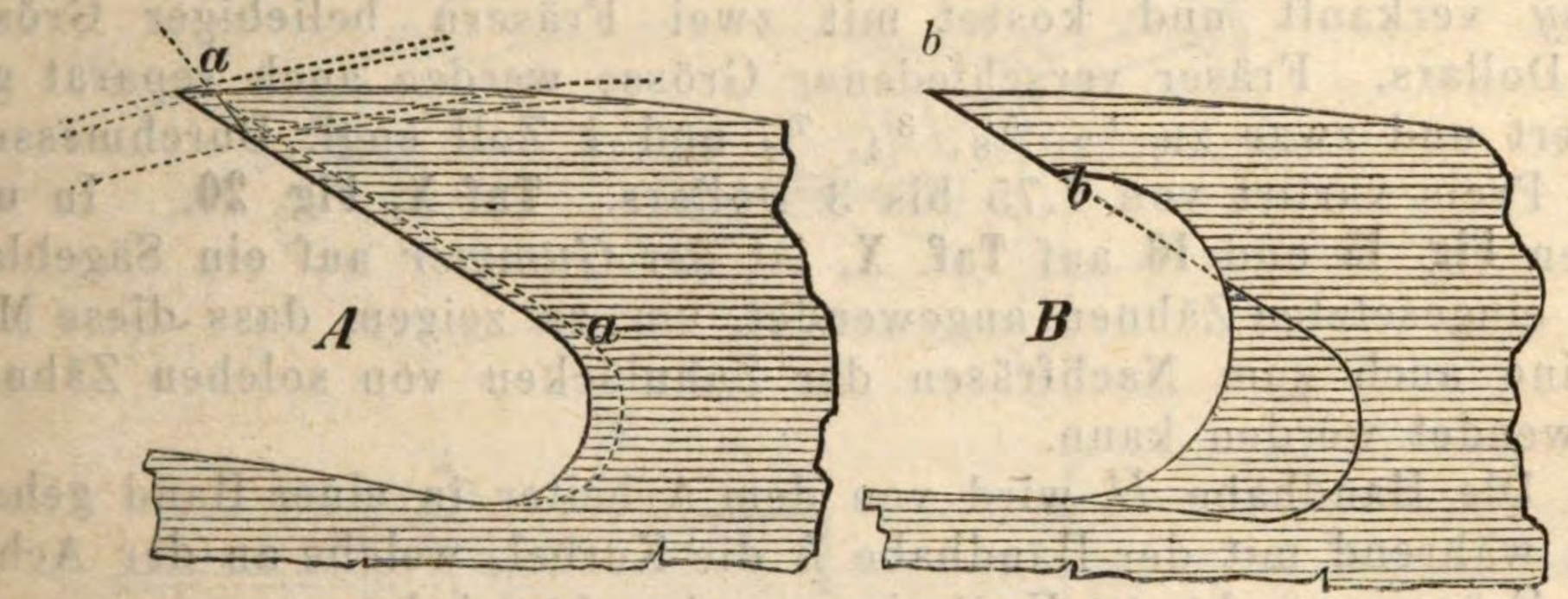
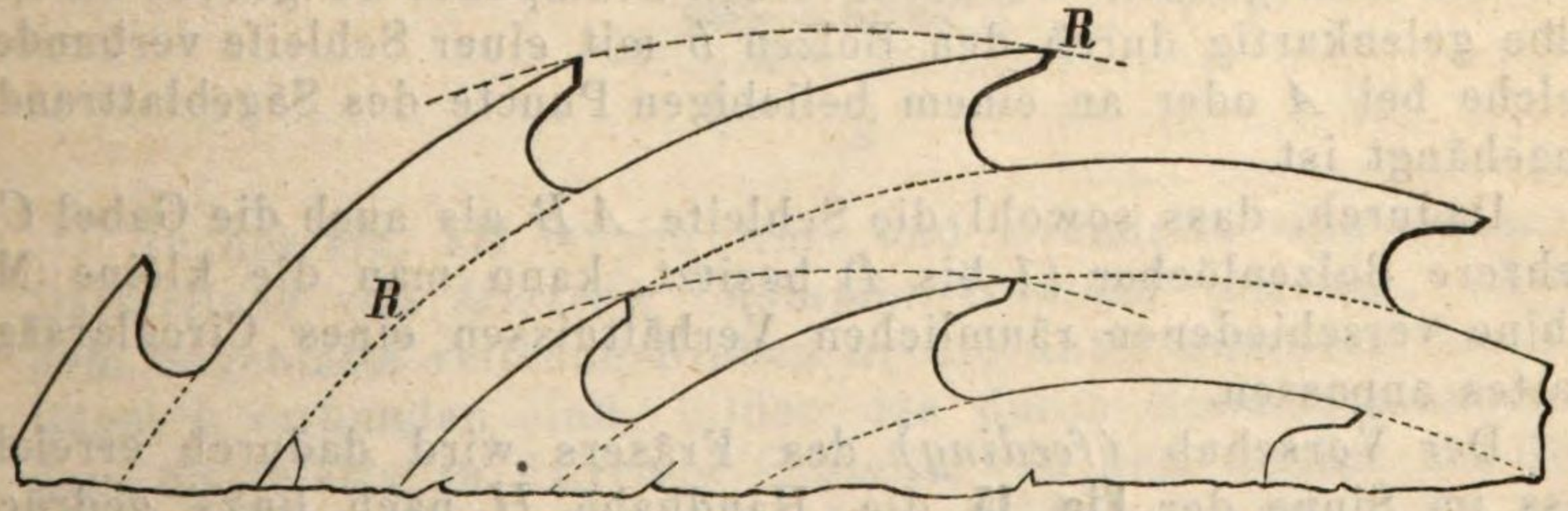


Fig. XI.



Maschinen zur Wiederherstellung der ursprünglichen Gestalt der Zahnlückenerweiterung heissen entweder *gummer* oder *gumming machines* oder endlich *chambering machines.* Eine solche wurde von Henry Disston & Sons für ihre sog. unterschnittenen Wolfszähne construirt und veröffentlicht.

Die *gummers* werden durch verschiedene Beisätze und Bezeichnungen kenntlich gemacht, so giebt es einen *Climax saw gummer* von Perkins & Comp. in Grand Rapids, Mich.; ferner einen *Premium saw gummer* von P. J. Hogon in Cincinnati, Ohio;

---

*) Die von H. Disston vorgeschlagenen Wolfszähne sind, wie aus Fig. XI hervorgeht, derartig gestaltet, dass einerseits der Rücken stets den Theil einer Spirallinie *R R* bildet, die Brustkante andererseits geradlinig überhängend, die Lücke endlich kreisförmig auf Kosten des Zahnes an der Brustseite erweitert ist.

Diese unterschnittenen Wolfszähne compromittiren auf die Anwendung von Fräsmaschinen und bieten den in Fig. X erörterten Vortheil bezüglich des Nachschärfens an der Brustkante dar.

Champion gummer nach dem Patent von J. W. Mixter & Comp. in Templeton, Mass., welchen die oft genannte amerikanische *Saw company* protegirt.

Bei diesen Maschinen, welche stets zum Gebrauch von zwei, drei und mehr verschiedenen Grössen von Fräsern eingerichtet sind, kann entweder der Vorschub des Fräsers behufs weiteren Eindringens in das Sägeblatt von handaus bewerkstelligt werden, oder dieser Vorschub wird durch die Maschine selbst zu Stande gebracht. *(Automatic feed.)*

Um den Leser vor allem mit dem Principe der Maschine vertraut zu machen, führen wir in den **Fig. 15** und **16**, **Taf. X**, Johnson's *patent gummer* vor. Derselbe wird durch die *American saw company* verkauft und kostet mit zwei Fräsern beliebiger Grösse 20 Dollars. Fräser verschiedener Grösse werden auch separat geliefert und zwar zu $^1/_2$, $^5/_8$, $^3/_4$, $^7/_8$ und 1 Zoll engl. Durchmesser; der Preis variirt von 1,75 bis 3 Dollars. **Taf X, Fig. 20.** In unseren **Fig. 15** und **16** auf **Taf. X**, ist der *Gummer* auf ein Sägeblatt mit eingesetzten Zähnen angewendet, um zu zeigen, dass diese Maschine auch zum Nachfräsen der Zahnlücken von solchen Zähnen verwendet werden kann.

Die Handhabe *H* wird von dem Arbeiter in einer Hand gehalten, während mit der Handhabe *h* die Kurbel, welche an der Achse des Fräsers steckt, in Umdrehung gebracht wird.

Um dem ganzen Werkzeug einen Stützpunct zu geben, ist dasselbe gelenkartig durch den Bolzen *b* mit einer Schleife verbunden, welche bei *A* oder an einem beliebigen Puncte des Sägeblattrandes eingehängt ist.

Dadurch, dass sowohl die Schleife *A B* als auch die Gabel *C D* mehrere Bolzenlöcher (*1* bis *4*) besitzt, kann man die kleine Maschine verschiedenen räumlichen Verhältnissen eines Circularsägeblattes anpassen.

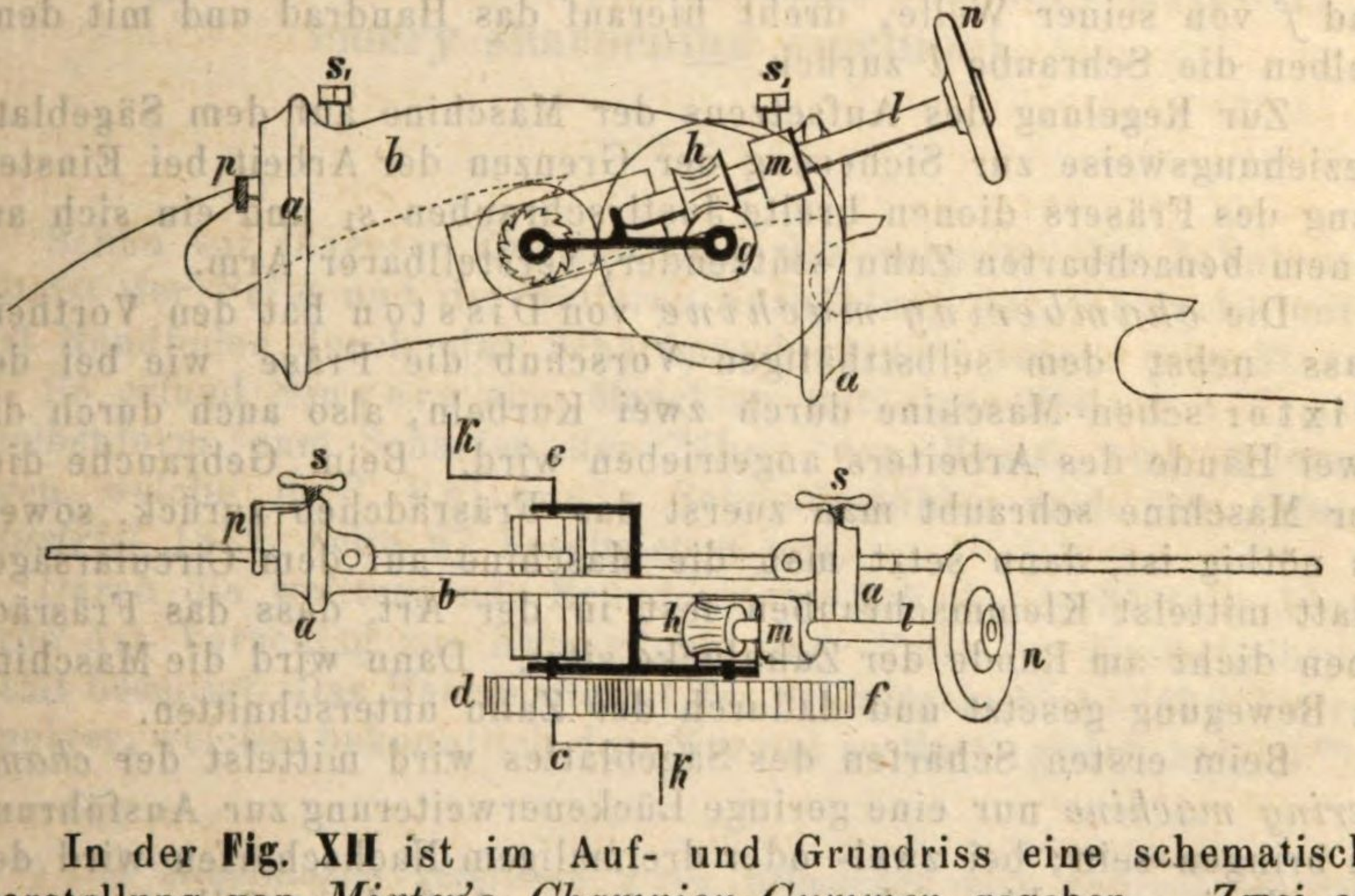
Der Vorschub *(feeding)* des Fräsers wird dadurch erreicht, dass im Sinne der **Fig. 15** die Handhabe *H* nach links gedrückt wird, während der Drehpunct *b* vermöge des Bolzens gleichen Namens sich vom Puncte *A* nicht weiter entfernen kann. Es wirkt also dann *H b* wie ein Hebel, der seinen Drehpunct bei *b* hat, während der Widerstand gegen das Vordringen des Fräsers die Last darstellt.

Diese höchst einfache Vorrichtung hat sich bereits in Amerika eingebürgert, ist aber durch weiter vervollkommnete Maschinen zum Theile verdrängt worden.

So ist der früher genannte *Champion gummer* von Mixter, welcher einschliesslich dreier Fräser und eines Schleifapparates zum Schleifen der Fräser *(cutter grinder)* 30 Dollars kostet, ein solcher, welcher automatischen Vorschub besitzt, was zweifellos für die Gleichmässigkeit der Arbeit von grossem Vortheile ist. Der Apparat wurde auch in kleineren Dimensionen zur Anwendung auf kleinere Circular- und Quersägen construirt und kostet dann nur 20 Dollars *(New-england gummer)*. Mit Recht wird hervorgehoben, dass das automatische, also regelmässige Vorrücken des *Gummer-*

Fräsers eine Arbeit vollbringt, die dem Handvorschub vorzuziehen ist; jedenfalls kann man die Fräser viel stärker härten bei geringerer Gefahr, dass sie brechen, als, wenn man sie den Unregelmässigkeiten des Handvorschubes aussetzen muss. Dann dauern aber auch die *cutters* länger als jene, die absichtlich weicher gehalten werden müssen. Die amerikanische *Saw Company* liefert Fräser zum *Champion*-Besatz in den Dimensionen von $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll also für $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll Zahnlückenerweiterung, um den Preis von 0,60 bis 1,25 Dollars.

Fig. XII.



In der **Fig. XII** ist im Auf- und Grundriss eine schematische Darstellung von *Mixter's Champion-Gummer* gegeben. Zwei auf dem Sägeblatte reitende Kloben *a*, die unter einander durch einen Bügel *b* verbunden sind, bilden das durch Klemmschrauben *s* auf dem Sägeblatte zu fixirende Gestelle. In dem Schlitz des Bügels *b* ist eine Platte eingelagert, welche beiderseits in Arme ausläuft (starke schwarze Linie), die an ihren Enden die Lager für die Fräserwelle *cc* tragen. Auf dieser sind ausserhalb zwei zu einander unter 180° gestellte Kurbeln *k* aufgesteckt, mittelst welcher die Rotation des Fräsers bewerkstelligt wird. Auf derselben Welle sitzt ferner auf einer Seite zwischen der Kurbelnabe und dem benachbarten Lager ein Zahnrädchen *d*. Dieses greift in ein zweites grösseres Stirnrad *f* ein, welches seinerseits auf dem einen nach rechts verlängerten Arm der Platte seine Lagerung findet. In der verticalen Projection sind nur die Theilkreise dieses Zähnräderpaares verzeichnet.

Mit der durch die Kurbeln bewirkten Rotation der Fräserwelle wird auch das Zahnrad *d* in Umdrehung versetzt, dadurch das Rad *f* in entgegengesetzter Richtung angetrieben und hierdurch eine auf der Welle dieses letzteren Triebrades befindliche Schraube ohne Ende *g* mitgenommen. Die Schraube *g* ist mit einem Schraubrad *h* im Eingriffe und bewirkt dessen Drehbewegung. Das Schraubenrad *h* ist auf einer Schraubenspindel *l* fixirt, welche mit jenem

gleichzeitig in Umdrehung versetzt wird. Nachdem aber *l* in einem an *b* angegossenen Lappen zu liegen kommt, dessen Bohrung eine Mutter zur Aufnahme dieser Spindel *l* darstellt, so schiebt sich dieselbe axial, nach Massgabe der Schraubengangshöhe vorwärts und bewegt das ganze System: Platte, Arme, Fräserwelle und Fräser gegen den Grund der Zahnlücke. Die Schraube *l* schiebt nämlich mit ihrem Ende die Platte vor sich her.

Zum Behufe der Rückwärtsbewegung des Fräsers in seine Lage vor Beginn der Arbeit, damit die Maschine zur Ausfräsung einer anderen Zahnlücke remontirt werden kann, nimmt man das Zahnrad *f* von seiner Welle, dreht hierauf das Handrad und mit demselben die Schraube *l* zurück. —

Zur Regelung des Aufsetzens der Maschine auf dem Sägeblatt, beziehungsweise zur Sicherung der Grenzen der Arbeit bei Einstellung des Fräsers dienen breite Justirschrauben s_1 und ein sich auf einem benachbarten Zahn stützender, verstellbarer Arm.

Die *chambering machine* von Disston hat den Vortheil, dass nebst dem selbstthätigen Vorschub die Fräse wie bei der Mixter'schen Maschine durch zwei Kurbeln, also auch durch die zwei Hände des Arbeiters angetrieben wird. Beim Gebrauche dieser Maschine schraubt man zuerst das Fräsrädchen zurück, soweit es nöthig ist, dann setzt man die Maschine auf dem Circularsägeblatt mittelst Klemmschrauben fest in der Art, dass das Fräsrädchen dicht am Rande der Zahnlücke sitzt. Dann wird die Maschine in Bewegung gesetzt und dadurch der Zahn unterschnitten.

Beim ersten Schärfen des Sägeblattes wird mittelst der *chambering machine* nur eine geringe Lückenerweiterung zur Ausführung zu bringen sein; bei zwei- oder dreimaligem Nachschärfen wird der *chambering machine* schon eine grössere Aufgabe zufallen.

Das Fräsrädchen ist so eingerichtet, dass es auf seiner Achse der Länge nach verstellbar ist und wenn ein Theil desselben stumpf wird, setzt man ein metallenes Plättchen seitlich ein, um eine neue schneidende Oberfläche darzubieten. In dieser Weise fährt man fort, bis alle Theile des Fräsrädchens stumpf geworden sind.

Viertes Capitel.

Schmirgelscheiben-Schärfmaschinen. (Emery grinder, emery sharpening machine).

Schon vor längerer Zeit hat man das Schärfen der Zahnbrust mittelst der Feile und der weiteren Aushöhlung der Zahnlücke mittelst Rundfeilen durch eine Schärfmaschine zu ersetzen gesucht.

So erfand Smyers eine Maschine mit einer Feile von Kreisscheibenform zum Schärfen der Zähne von Kreis- und anderen Sägen, welche in P. Boileau's Schneidemühlen nach dem *Génie industriel* 1852, Seite 87 beschrieben war.

Durch die weittragende Erfindung der Schmirgelschärfmaschine wurde der Vorschlag zur Anwendung einer Feile von Kreischeibengestalt beseitigt. Das Hauptmaterial der Schmirgelscheibe ist Schmirgelpulver, welches bekanntlich dem Korund an Härte gleich kommt*).

---

*) Die Mineralogen verstehen unter Schmirgel oder Smirgel *(emery)* eine stark eisenhaltige Varietät von Korund (Diamantspath), welche in Ostindien, in der Levante (auf den Inseln Naxos und Ikaria) in der Maina, bei Ephesus etc. hauptsächlich vorkommt. Dieser heisst in den Gewerben auch echter oder venetianischer oder levantinischer Schmirgel, nach der renommirtesten Art wohl auch Naxos-Schmirgel. An Härte und demnach an Gebrauchswerth tiefer stehend, sind die gleichfalls unter dem Namen Schmirgel in der Industrie zum Schleifen und Poliren angewendeten Schmirgel-Surrogate. Hierher gehören:

Granat- und Cirkonsand, ein Gemenge von Eisenglanz (natürlichem Eisenoxyd) mit Quarzsand u. s. w.

Der meiste Schmirgel ist von hellbrauner Farbe. Zum Gebrauche durch Pochen, Stossen oder Mahlen und Schlämmen vorbereitet. Der letztere Process führt häufig zu 12 bis 15 Gattungen von verschiedenen Feinheitsgraden.

Der Schmirgel wird dann auch durch Bindemittel verschiedener Art in einen Teig verwandelt, so zu Scheiben und dergl. geformt und getrocknet.

Der Schmirgel dient zum Schleifen und Poliren der härtesten Metalle, des Stahls bis zur Glashärte.

Die Schmirgelfeile besteht aus einem Holz- (Eiche, Linde, Spindelbaum) oder Eisenstabe auf den, nachdem er mit Leder oder Hutfilz überzogen worden, oder ohne einen solchen Ueberzug, Schmirgelpulver mit Oel aufgetragen wird.

England, Frankreich und (seit kurzer Zeit) auch Amerika und Deutschland besitzen Fabriken von Schmirgelscheiben und sonstigen Werkzeugen aus Schmirgel. In Oesterreich ist ein solches Etablissement (Farsky in Teschen) entstanden.

Die Schmirgelscheibe kann man nun so profiliren, dass sie an ihrem Rande *(face)* mit der Gestalt der Zahnlücke übereinstimmend ist.

Allerdings sind hierbei die sog. unterschnittenen Zähne (wie jener von H. Disston) nicht zulässig.

Denkt man sich diese Scheibe in schneller Rotation, so wirkt dieselbe noch weit vollkommener als eine Fräse und kann, wie oben erwähnt, gleichzeitig zum Schärfen der Zähne und zur entsprechender Vertiefung der Zahnlücke dienen.

Sie ist also ein Ersatz für Feilen oder Feilmaschinen und für einen *gummer* oder eine *chambering machine.* Während der *gummer* heute noch in Amerika vorherrscht, ist es die Schmirgelschärfmaschine, welche Europa beherrscht und namentlich in Frankreich, England und Deutschland eine für den Betrieb von Sägemaschinen indispensible Hilfsmaschine darstellt*).

Bei halbwegs grossem Sägebetrieb vermindert die Schmirgelschärfmaschine die Kosten des Schärfens inclusive Anschaffung von Feilen um ein Bedeutendes.

Die Schleifscheibe sitzt stets auf einer Achse, welche entweder fest liegt, in welchem Falle dann für die Veränderlichkeit der Lage des Sägeblattes vorgesorgt werden muss oder aber die Schmirgelscheibe sammt ihrer Achse gestattet durch die Disposition der Maschine verschiedene Lagen und in diesem Falle wird dann das Sägeblatt, welches zu schärfen ist, nur in engerem Sinne, verstellbar sein.

Die in Rede stehende Maschine ist ebenso geeignet das Schärfen gerader oder krummliniger Zahnbrustkanten, als auch das Schleifen der Rückenkanten, das Abgleichen der Spitzen u. s. w. zu vollbringen.

Ueber die Dimensionen der im Handel vorkommenden Schmirgelscheiben und die auf Grund der Erfahrungen in der Praxis empfohlenen Touren-Zahlen per Minute dürften die folgenden Uebersichten genügenden Aufschluss geben.

Englische Patent Naxos-Schmirgelscheiben, Patent Cooles, Jaques & Fanshawe.

Bei 12 Zoll engl. Durchmesser

Dicke in Zollen . . .	1/4	3/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1
Beiläufiger Preis pro Stück	6	7	8	9 1/2	11	14	17 1/2	18	21 Rm.

„Tanite"-Schmirgelscheiben.

Dicke in "	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	3 3/4	4
Durchmesser engl.	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Minutliche Tourenzahl	14,400	10,800	8,649	7,200	5,400	4,320	3,600	3,086	2,700	2,400	2,160	1,800	1,570	1,350	1,222	1,080

*) Um die Einführung der Schmirgelschleifscheiben in Amerika hat sich die *Tanite Company* in Stroudsburg; *Monroe Comp. Pa.* verdient gemacht.

„Diamant"-Schmirgelscheiben.

Dicke in Millimetern:	10	15	20	25	30	35	40	u. s. w. bis	100
Durchmesser in Millim.:	50	100	150	200	260	316	400		480
Minutliche Tourenzahl:	9550	4770	3850	2500	1900	1600	1200		950

Bei Durchmessern von 50 mm werden nur die Dicken von 10 bis 20, bei Durchmessern von 100 nur jene von 10 bis 30 mm angewendet, erst bei 200 mm Durchmesser kommen alle Dicken bis 100 mm in Anwendung.

Der Tabelle über die Tanitescheiben entspricht bei dem am häufigsten eintretenden Falle der Verwendung einer 12zölligen Schmirgelscheibe eine Peripheriegeschwindigkeit von

$28^3/_4$ m.

Aus den Daten über Diamantschmirgelscheiben greifen wir die Scheibe von 316 mm Durchmesser heraus, welche etwas grösser als 12" englisch ist. Diese Scheibe soll 1600 Touren machen. Dem entspricht eine Umfangsgeschwindigkeit von

$26^1/_2$ m.

Die meisten Abstufungen in der Dicke und zwar von Millimeter zu Millimeter sind für Sägenschärfmaschinen von 4 bis 15 mm gebräuchlich.

Dabei beschränkt man sich in den Durchmessern in unserem Falle auf Scheiben von 250 bis 450 mm. Wir fügen hier noch eine beiläufige Preisangabe von Vulcan-Schmirgelscheiben in Reichsmark bei.

Durchmesser in Millimetern	Dicke der Scheiben in Millimetern											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
250	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,5	3,7	4,1	4,4	4,6	4,9
300	2,5	2,8	3,1	3,6	4,0	4,1	4,5	4,8	5,1	5,5	5,7	6,1
350	3,3	3,7	4,1	4,5	4,8	5,3	5,7	6,3	6,6	6,8	7,3	7,6
400		4,7	5,3	5,8	6,3	6,6	7,1	7,6	8,1	8,6	9,3	9,8
450		6,0	6,6	7,1	7,8	8,6	9,1	9,8	10,5	11,6	12,0	12,6

Auf **Taf. XI** sind in **Fig. 1** und **2, 3** und **4, 5** und **6, 7** und **8** und endlich **9,** fünf verschiedene Schmirgelschärfmaschinen dargestellt.

Schmirgelscheiben-Schärfmaschine von Topham in Wien.

(**Fig. 1** Seitenansicht, **Fig. 2** Vorderansicht.)

Ein gusseiserner Ständer *S* verstrebt und mit Verstärkungsrippen, ruht mit vier Beinen auf dem Fussboden und trägt zunächst die Antriebswelle *a* und die Welle *b*, auf welcher die Schmirgelscheibe *c* sitzt. *d* und *f* sind die lose und feste Scheibe für den

Antrieb der Welle *a* von irgend einer Transmission- oder Hauptantriebswelle aus.

Ist *a* in Rotation versetzt, so rotirt mit ihr die auf ihr festsitzende Scheibe *g*, welche durch einen Riementrieb die kleine Riemenscheibe *h* in Bewegung setzt und dadurch mittelst der Welle *b* die Schmirgelscheibe veranlasst ein bis zwei Tausend Rotationen per Minute zu machen.

Bei der grossen Tourenzahl, welche die Scheibenwelle zu machen hat und noch mehr wegen des hier auftretenden Schmirgelstaubes, laufen sich die Lager rasch aus, in Folge dessen die Bewegung der Schleifscheibe eine hüpfende, unruhige wird. Dies hat zur Folge, dass ein präciser Schliff unmöglich und die Gefahr eines Bruches der Scheibe gesteigert wird. Um diesem Uebelstande und seinen Folgen zu begegnen, müssen die Lagerbüchsendeckel nachgezogen werden und durch Nachstellen der mit einer Gegenmutter versehenen Schraube *u* (**Fig. 2**) die Scheibenwelle axial verschoben und ein Bundring an die innere verticale Seitenfläche des Lagers angedrückt werden.

Ein eiserner Schirm *i* dient zum Schutze für den Arbeiter. Der Ständer *k b* besteht aus zwei cylindrischen Stangen *k l*, wovon die erstere in der Führung *m*, die letztere in der Führung *n* gleitet.

Bei jeder dieser Führungen ist je eine Klemmschraube angebracht, um die Stange in jeder beliebigen Position festzustellen. Die Stange *l* ist durch einen Conus *o* bekrönt, auf welchem das Circularsägeblatt mit seinem Auge aufliegt. Für grössere Durchmesser der Circularsägeblätter wird *m* und *k* mehr herausgeschoben und wegen des grösseren Auges, *l* gehoben, weil der dickere Theil des Conus *o* als Unterstützung für den Augenrand des Circularsägeblattes dienen muss. Bei kleineren Circularsägeblättern wird umgekehrt die Entfernung *n m* durch Zurückschrauben der Stange *k* verkleinert, eventuell *m* in **Fig. 2** nach rechts geschoben und die Entfernung *n o* gleichfalls verringert, weil bei kleinerem Auge des Sägeblattes, an einer höheren Stelle des Kegels zu liegen kommen wird.

Das Circularsägeblatt wird durch die Hand des Arbeiters von Stelle zu Stelle bewegt, wenn eine Zahnlücke nach der anderen beim Schleifen an die Reihe kommt*). Wie man einsieht, kann durch die Drehung der Stange *k* in der Führung *m* jeder Winkel zur Verticalen hergestellt werden und dann wird das Circularsägeblatt, das zur Verticalen mehr oder weniger senkrecht steht, zum Horizont geneigt sein, oder mit andern Worten, die Schmirgelscheibe wird auf dem Circularsägeblatt nicht senkrecht stehen, son-

---

*) Dabei braucht man das Sägeblatt nicht von dem Conus *o* abzuheben. Die Führung *n* ist vielmehr so eingerichtet, dass sie ein Zurücklegen der Stange *l* gegen den Arbeiter um einen kleinen Winkel zulässt. Derselbe reicht jedoch hin, um die Bezahnung des Sägeblattes gleichsam ausser Eingriff mit der Schmirgelscheibe zu bringen. *n* besteht nämlich aus einer Gabel, in welche beiderseits Schrauben eingeführt sind, die ihrerseits die Hülse *p*, welche die Stange *l* umgreift, festhalten.

dern geneigt und dadurch der spitze Schliffwinkel der activen langen Schneidekante hervorgebracht.

Mittelst des Handgriffes *p* wird der Riemen von der Leer- auf die Fixscheibe eingerückt, oder von letzterer auf die erstere ausgerückt.

Gerade Sägeblätter werden dadurch unterstützt, dass sie auf *r* und eine an die Stelle des Conus *o* gesetzte ebene Auflage gebracht und im Uebrigen durch die Hand des Arbeiters dirigirt werden. Wenn das Schärfen der an einem Ende des geraden Sägeblattes befindlichen Zähne vorgenommen werden soll, so reicht die durch die Maschine gebotene Auflagerung des Blattes nicht mehr hin, um dasselbe genügend fix zu erhalten. Es schwingt mit seinem freien, nicht unterstützten, grösseren Theile, so dass ein exactes Schärfen unmöglich wird. Man hilft sich dann auf die Art, dass man an der Decke des Arbeitssaales eine Schnur, welche sich etwas über der Maschine gabelt und unten ein horizontales Holzstück trägt, befestigt, auf welches man dann das freie Ende der Säge auflagert.

Die eben beschriebene Topham'sche Schleifmaschine ist, wie man sieht, ein Beispiel für jene Categorie dieser Maschinen, bei welcher die Schleifscheibe auf einer fix eingelagerten Welle sitzt.

Sägeschärfmaschine der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik, vormals Johann Zimmermann in Chemnitz (**Fig. 3** und **4**).

Diese Sägeschärfmaschine ist ein Typus für das entgegengesetzte Princip. Auf der Tischplatte eines vierbeinigen Gestelles *S*, bei welchem die Füsse unter einander fest verbunden sind, ruht ein Lager *L*. Dieses bietet den Stützpunct für einen um den Punct *o* drehbaren Hebel (**Fig. 3**). Auf dem vorderen Arme des Hebels ist die Welle der Schmirgelscheibe *c* eingelagert, während am anderen Arme ein Gegengewicht *G* zur Ausbalancirung des Hebels sich befindet.

Wird der Hebel bei *h* angefasst, so kann man die Schmirgelscheibe heben und senken und in den Zahnbesatz der zu schärfenden Säge an beliebiger Stelle einführen. Für die Befestigung des Sägeblattes ist ein Spannkloben *K* angebracht. In diesen Spannkloben kann das gerade Sägeblatt durch die Klemmschraube *s* in beliebiger Weise eingespannt werden. Mit Hilfe des Getriebes, das aus einem Handrad *M* und dem Zahnrad *m*, endlich aus einer Zahnstange *t* (**Fig. 4**) besteht, kann man den Spannkloben sammt dem von ihm getragenen Sägeblatt nach links oder rechts horizontal verschieben.

Ist ein Zahn geschärft, so wird mittelst des angedeuteten Getriebes durch die Hand des Arbeiters der Spannkloben bis zum zweitnächsten Zahn, also um eine doppelte Zahntheilung seitlich verschoben. An dem die Schmirgelscheibenwelle tragenden Hebel ist eine derartige Einrichtung getroffen, dass es möglich ist, der Schmirgelscheibe jede beliebige Neigung zum Horizonte zu geben. Zwei über einander liegende Ringe *r* und r_1 können gegenseitig zu

einander verschoben werden, indem der Ring r an einem Ständer festliegt, während der Ring r_1 durch die Schrauben s_2 in beliebiger Weise mit dem ersteren in Verbindung gebracht wird. Zu diesem Behufe hat der Ring r_1 Schlitze, die in der **Fig. 4** sichtbar sind, welche gestatten, dass der Ring nach links oder rechts, bis das Ende des Schlitzes an die Schraubenspindel anstosst, verdreht wird. In diesem Falle ist die Schmirgelscheibe unter 45^0 zum Horizont geneigt. Die Einlagerung des Drehpunctes o für den Hebel hG findet in zwei Lappen des Ringes r_1 statt, welche auf der Ebene des Ringes senkrecht stehen.

Durch diese mehr oder minder schiefe Stellung der Schmirgelscheibe zum Horizont ist ein geringerer oder grösserer Brustwinkel des Zahnes im Zahnblatt erreichbar. Berücksichtigt man, dass der Spannkloben um die verticale Achse aa in einer horizontalen Ebene drehbar ist und in der gewählten Stellung durch die Fixirschraube s_1 arretirt werden kann, so sieht man ein, dass dadurch die Ebene des Sägeblattes zur Schmirgelscheibe in einem beliebigen Winkel gebracht wird, welcher mit dem Schliffwinkel der activen Schneidekante des Sägezahnes identisch ist. Steht die Schmirgelscheibe in einer verticalen Ebene, der Spannkloben aber in der in der Figur gewählten Position, so ist dieser Schliffwinkel 90^0.

Um zu verhindern, dass die Schmirgelscheibe, welche mittelst des Griffes h aus freier Hand in den Lückenraum des Sägeblattes eingeführt wird, zu tief, also bis unter die beabsichtigte Zahnwurzellinie ins Blatt eintritt, ist mit dem rückwärtigen Hebelarm Go eine Sicherungsvorrichtung verbunden. Ein kurzer Seitenarm ist durchbohrt, durch diese Oeffnung ist eine Schraube geführt, welche in der Durchbohrung ihre Mutter findet. Die Schraube trägt an ihrem Ende einen Kopf d und eine Flügelmutter f.

Lüftet man die Mutter und dreht man den Kopf d, so kann dadurch das Ende der Schraubenspindel weiter nach rechts, also nach vorn oder nach links, das ist rückwärts, verstellt werden. Eine bestimmte Position der Schraube wird durch die Flügelmutter und deren Anlehnung an den Arm b gesichert. Nun kann aber der Hebel Goh mit seinem vorderen Theile, der die Schmirgelscheibe trägt, nicht tiefer nach abwärts gestellt werden, als bis die Schraube d mit dem Spindelende an die Platte r anstösst. Man regulirt diese Sicherung bevor die Maschine in Betrieb gesetzt wird.

Sollte auf der Schmirgelscheiben-Schärfmaschine ein Circularblatt geschärft werden, so hebt man den Spannkloben K nach vorangegangener Lüftung der Schraube s_1 ab und benutzt einen zweiten Befestigungsapparat, der nun geschildert werden soll.

Auf der senkrechten Achse aa ist eine Hülse p im verticalen Sinne verstellbar. Diese Hülse kann in jeder beliebigen, von der Grösse des Circularsägeblattes abhängigen Position durch eine Stellschraube s_3 fixirt werden. Ist das Circularsägeblatt gross, so wird die Hülse tiefer zu stehen kommen, ist dasselbe klein, so muss sie eine höhere Lage einnehmen. Diese Hülse gestattet aber nicht blos eine Verschiebung im Sinne der Verticalen, sondern auch eine

Drehung und es kann in jeder beliebigen Höhenlage der Hülse dieselbe nach links und rechts so lange gedreht werden, als das Circularsägeblatt nicht an den Füssen des Gestelles anstösst.

Durch das Circularsägeblattauge wird der Conus *o* gesteckt und mit Hilfe der Knebelmutter *y* an die Flansche des fixen Stückes *x* angepasst. Je grösser das Auge des Circularsägeblattes ist, desto tiefer (**Fig. 3**, desto mehr nach links) wird der Conus versenkt, bis er sich mit seiner Mantelfläche an den Rand des Auges anstemmt. Der Conus *y* ist selbstverständlich durchbohrt und gleitet auf dem Schraubenbolzen jener Schraubenspindel, für welche *y* die Mutter ist.

Der Antrieb der Schmirgelscheibe wird mittelst einer Schnur ohne Ende, welche vom Triebrad *T* über die Laufrollen RR_1 zur Rolle *U* geht, in Rotation versetzt. Die Rollen RR_1 sind in einer solchen Weise aufgelagert, dass sie innerhalb gewisser Grenzen beliebige Positionen annehmen können, was dadurch geboten ist, dass die Rolle *U* mit dem Hebelarme *Oh* verschiedene Drehungen gegen den Horizont erleidet.

Um verschiedene Tourenzahlen der Schleifscheibe bei einer gegebenen Tourenzahl der Antriebswelle erlangen zu können, sind die sämmtlichen Schnurscheiben zweistufig. Auf der Antriebswelle sitzt wie sonst eine Fest- und Losrolle *W* und W_1. Auch hier ist ein Schirm *B* aus Blech oder Guss zum Schutze des Arbeiters angebracht.

Auf dem gleichen Princip beruht wohl die Mehrzahl von Schmirgelschärfmaschinen. Wir wollen uns mit der Bemerkung begnügen, dass jene von den Firmen: Samuel Worssam & Sons, Allen Ransome & Comp. in Chelsea bei London, Thomas Robinson & Son in Rochedale bei Manchester, Charles Powis Comp. in London, sächsische Maschinenfabrik vormals Richard Hartmann in Chemnitz*) und Gebrüder Schmaltz in Offenbach ähnlich gebaut sind.

In den **Fig. 5** und **6** sind zwei Aufrisse von einer Schmirgelscheiben-Schärfmaschine der *Tanite Comp.* in Stroudsburg, Monroe Pa.

Eine am Boden der Werkstätte festgeschraubte, gusseiserne Säule von rundem Querschnitt trägt oben eine Platte *P*. Beiläufig in der Mitte der Säule trägt dieselbe, durch Schrauben mit ihr fest verbunden, einen Ring *R*. Dieser bildet die Unterstützung für die Lager der Vorgelegewelle *A*. Auf der kleinen Festscheibe liegt der Riemen, welcher zur Transmissionswelle des Etablissements führt. Von der grösseren Scheibe aus geht ein Riementrieb zur Riemenscheibe *D*, welche ihrerseits in einem Rahmen *F* eingelagert ist. Dieser Rahmen sammt der in ihm eingelagerten Welle trägt den Drehpunct des Hebels *G*. Dieser zweiarmige Hebel endigt auf der vorderen Seite in eine Gabel, an deren Enden die Lager für die

---

*) Nach englischen Angaben ist das Gewicht einer solchen Schmirgelschärfmaschine 350 bis 500 k, die nöthige Betriebskraft ca. ½ Pferdestärke, der Durchmesser der Antriebswelle ca. 20 cm, die Tourenzahl der Triebrolle 450 bis 700, der Preis 460 bis 560 Reichsmark.

Schmirgelscheibe befestigt sind. Am Ende des anderen Hebelarmes ist das verstellbare Gegengewicht *i* aufgesteckt. Ein Theil der Gabel des vorderen Hebelarmes hat eine Fortsetzung, welche den Schutzschirm *s* trägt und gleichzeitig als Handhabe dient.

Mit dieser Handhabe kann man, wie das früher bei Erläuterung der **Fig. 3** und **4** ausführlicher beschrieben wurde, die Schmirgelscheibe heben und senken.

Der Hebel *G* ist in einer Hülse *h* drehbar und dadurch kann der Schmirgelscheibe jede beliebige Neigung zur Horizontalebene gegeben werden.

Ist diese Neigung einmal gewählt, so wird der Hebel *G* und mit ihm die Schmirgelscheibe durch die Klemmschraube bei *h* fixirt. Der weiter oben erwähnte Rahmen ist auf dem rückwärtigen Ende der Platte *P* mittelst eines in einer verticalen Bohrung steckenden Zapfens *n*, also um eine verticale Achse drehbar, wodurch der Hebel *G*, in horizontaler Lage gedacht, eine Kreisebene zu beschreiben, im Stande wäre.

Nun hätten wir noch die Befestigungsweise des Circularsägeblattes zu schildern, da diese Schärfmaschine zunächst für Circularsägeblätter bestimmt ist.

An der Platte *P* ist eine Oese angebracht, unter welcher in verticaler Richtung auf dem früher genannten Ring *r* gleichfalls eine Oese O_1 sich befindet. Durch diese beiden Oesen sind die cylindrischen Enden einer vierkantigen flachgängigen Schraube *B* durchgesteckt. Diese Schraube kann daher um ihre verticale Achse nach links und rechts gedreht und in jeder gewählten Stellung durch Klemmschrauben der Oesen festgestellt werden. Der Schlitten *J* kann auf der Schraube *B* im verticalen Sinne verschoben werden und in jeder Lage durch das Handrad *c* festgestellt werden.

In dem Schlitten aber ist eine prismatische Stange *K* horizontal verschiebbar. An den Enden dieser Stangen kann man entweder links oder rechts eine Befestigungsvorrichtung für das Circularsägeblatt anbringen. Diese letztere entspricht im Wesen der in **Fig. 3** dargestellten und früher beschriebenen Fixirungsvorrichtung des Circularsägeblattes *).

Schmirgelscheiben-Schärfmaschine der *Tanite Company* mit verstellbarem Auflager.

(Taf. XI, Fig. 7, 8, 10 und 11.)

In den **Fig. 7** und **8** ist in der Längs- und Seitenansicht diese höchst einfache Schmirgelscheiben-Schärfmaschine dargestellt. Zwei kräftige Bocklager *B* tragen die stählerne Schmirgelscheibenwelle, auf welcher zwischen den Lagern die Riemenscheibe *R* und rechts ausserhalb eines Lagers die Schmirgelscheibe *S* aufgesteckt ist. Die Schmirgelscheibe kann leicht durch Lüftung der Schraube *s*

*) Die eben beschriebene Schmirgelscheiben-Schärfmaschine führt den Namen *Densmore saw gummer* und kostet 75 $.

ausgewechselt werden. Man kann Scheiben von $^3/_8$ bis 1 Zoll Stärke und bis 12 Zoll Durchmesser zur Anwendung bringen.

Auf der Bodenplatte *P*, welche auf den Fussboden der Werkstätte angeschraubt werden kann, ist eine zweite Platte *p* gelagert, welche um eine Schraube s_2, die durch einen Schlitz dieser letzteren durchgeht, in horizontaler Ebene drehbar befestigt ist. Am Ende dieser Platte steht eine conische, gusseiserne Säule, welche das Gestell für das Lager *A* bildet. Diese Auflage *(rest)* kann genau so, wie dies bei der Drehbankauflage der Fall ist, gehoben und gesenkt, und in jeder Stellung durch die Schraube s_1 fixirt werden.

Diese Auflage dient zur Unterstützung des Blattes, welches von dem Arbeiter während des Schärfens in der Hand gehalten wird. Es ist einleuchtend, dass jede gewünschte Stellung des Sägeblattes zur Schmirgelscheibe erreichbar ist, da die Platte *p* um s_2 drehbar, die Auflage *A* um seine verticale Achse drehbar; diese Auflage *A* auch im verticalen Sinne verstellbar und es endlich möglich ist, auch noch das Sägeblatt auf der Auflage ruhend um die Kante desselben mehr oder weniger zu neigen.

Diese Maschine ist sehr compendiös und der Preis (ca. 60 bis 70 Rm.) ein so niedriger, dass die Anschaffung derselben selbst in kleineren Etablissements gewiss auch leicht möglich ist. Die Bequemlichkeit der Handhabung des Sägeblattes während des Schärfens wird wesentlich durch die Anwendung der in **Fig. 10** und **11** dargestellten, adjustirbaren Auflage gefördert. Dieselbe ist gleichfalls amerikanischen Ursprunges und können entweder von der *Tanite Company*, Monroe, Stroudsburg oder von dem Importeur amerikanischer Maschinen Charles Churchill & Co., London bezogen werden.

Fig. 10 links ist die vordere Ansicht und rechts die Seitenansicht eines sog. *adjustable face rest.* Dasselbe unterscheidet sich von der in **Fig. 7** und **8** in *A* dargestellten Auflage dadurch, dass die obere Kante *mm* um *o* drehbar und in jeder beliebigen Position festgestellt werden kann.

Will man ein Werkzeug, also auch ein Sägeblatt in eine nach abwärts geneigte Lage bringen und dabei flach auf eine Platte fest auflegen, so dient dazu die in **Fig. 11** in zwei verticalen Projectionen gezeichnete Auflage *(adjustable side rest).* Die Auflagerungsplatte *mm* ist um die Achse *o* drehbar, so dass sie mit der Horizontalebene *pp* jeden beliebigen Winkel einschliessen und jederzeit durch die Schraube *s* festgestellt werden kann.

Obgleich die Auflage **Fig. 11** weniger für Sägen als für andere schneidige Werkzeuge bestimmt ist, wurde sie doch hier vorgeführt, weil sie nichts anderes als eine Modification der in **Fig 10** abgebildeten darstellt*).

Eine der eben beschriebenen Schärfmaschine äusserst ähnliche Einrichtung, gleichfalls mit adjustirbarer Auflage und zwar in der

---

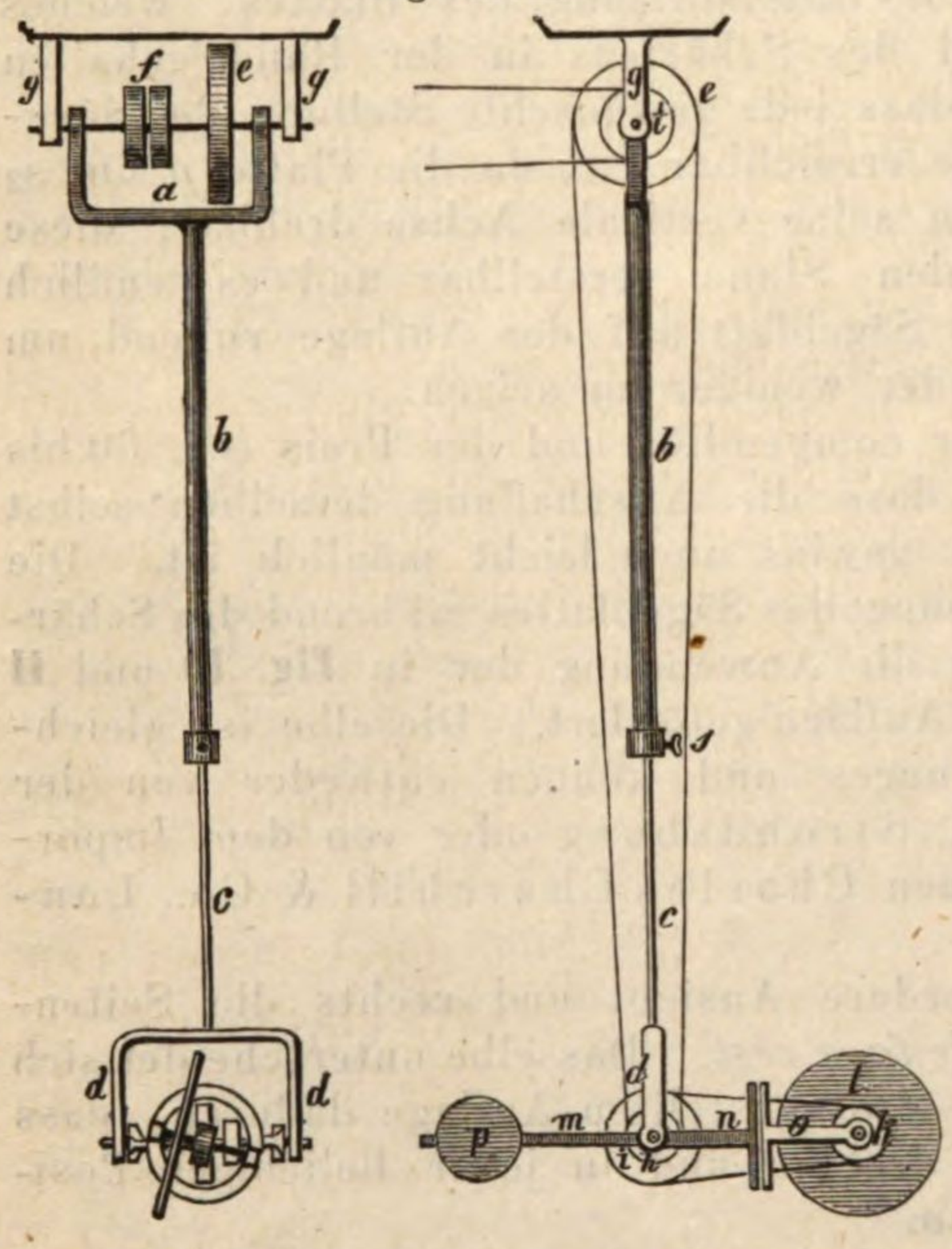
*) Der Preis einer solchen Auflage ist 1 $.

Art wie **Fig. II** ausgerüstet, liefern Henry Disston & Sons, es ist dies Borthwick's Universal-Sägenschärfer, Patent vom 27. November 1866.

Borthwick's Patentschmirgelscheiben-Schleifmaschine für Cirularsägen.

Henry Disston & Sons liefern eine Schleifmaschine, welche so eingerichtet ist, dass man mit ihr Kreissägen schärfen kann, ohne diese von ihrer Stelle wegzunehmen.

Fig. XIII.



Die ganze Maschine ist wie ein Pendel an der Decke des Arbeitssaales aufgehängt.

Die schematischen **Fig. XIII** sind zwei Verticalprojectionen.

In den Hängelagern *g* ist eine horizontal liegende Welle mit einer Fix- und Losrolle *f* eingelagert. Die Welle umfasst eine gegabelte Stange *ab*. Sie kann sich wie eine Pleuelstange um die Welle, die dann die Stelle des Zapfens vertritt, drehen. Die Stange *b* bildet eine Röhre, in welcher eine zweite *c* passend verschoben und durch eine Klemmschraube *s* fixirt werden kann. Auch *c* bildet eine Gabel *d*, in welcher wieder eine Welle ihre Lagerung findet. Durch die Verschiebung von *c* in *b* kann die Gabel *d* in grössere oder geringere Entfernung von der Decke des Saales gebracht werden.

Auf der letzterwähnten Welle sitzt ein Hebel *mn*, welcher einerseits ein Ausgleichungsgewicht *p*, anderseits eine auf ihm senkrechte Scheibe trägt. Mit dieser ist eine zweite Scheibe (in der Figur weiss gelassen) so verbunden, dass die letztere mit Beziehung zur ersteren um einen beliebigen Winkel verstellt werden kann. Auf der an der zweiten Scheibe senkrecht sitzenden Stange *o* ist am Ende die Welle für eine Schnurscheibe *k* und die Schmirgelscheibe *l* gebettet.

Aus der bisherigen Beschreibung und aus den Figuren dürfte klar werden, dass von *f* durch die zwei Riemen- oder Schnurtriebe der Schmirgelscheibe die erforderliche Rotationsbewegung gegeben werden kann, während sie selbst in eine beliebige Position inner-

halb gewisser Grenzen gebracht wird. An *o* befindet sich eine Handhabe, um diese gewünschte Position herbeizuführen, während die Circularsäge mit der zweiten Hand so lange festgehalten wird, bis der Schliff eines Zahnes vollendet ist. Ist dies geschehen, so wird die Säge um einen Zahn vorgedreht, die Scheibe in die Zahnlücke von neuem eingeführt u. s. w.

Wird die Schärfmaschine nicht benutzt, so kann sie leicht aus dem Rayon der Circularsäge entfernt — eventuell an der Decke befestigt werden.

Schmirgelscheiben-Schleifmaschine zum Schleifen eingesetzter Sägezähne.

Im ersten Abschnitte wurden auch einsetzbare Zähne geschildert, welche selbstverständlich ebenso wie die anderen der Abstumpfung ausgesetzt sind. Die Verwendung eingesetzter oder auswechselbarer Sägezähne hat in der Praxis die Voraussetzung, dass man auch in der Lage sei, die Sägezähne nachzuschärfen.

Die Firma R. Hoe & Comp., Grand street, New York, hat eine solche compendiöse Schmirgelscheiben-Schleifmaschine für einsetzbare Zähne construirt, welche wir in **Fig. 9, Taf XI,** in verticaler Projection darstellen.

Die Schmirgelscheibe selbst sitzt auf einer horizontalen Welle, die jenseits des Säulenlagers die Riemenscheibe trägt.

Die Schmirgelscheibe ist ein im Vergleich zu den Sägeschärfscheiben ziemlich starker Cylinder, der nicht nur mit seiner Mantelfläche schleifen, sondern auch mit der ebenen Seitenfläche angewendet werden kann. Namentlich um das letztere darzustellen, ist unsere Figur bestimmt.

Der Sägezahn wird in einen *swinging rest a* durch Drehen der Schraube *s*, welche mit dem Ende ihrer Spindel einen längeren Hebelarm der Klemme *b* hebt, eingespannt. Der um den Punct *c* drehbare Spannkloben wird nun an die ebene Seitenfläche der Schmirgelscheibe angelehnt, beziehungsweise durch den Arbeiter sanft angedrückt und dadurch die Schliffläche des Sägezahnes erneuert.

Die Auflagerungsplatte *d* für den Spannkloben ist in keilförmigen Nuthführungen senkrecht auf die Bildebene verstellbar und kann durch eine Schraube s_1 in jeder beliebigen Position festgeklemmt werden. Dadurch ist es möglich, mit dem Sägezahn mehr oder minder nahe zur Peripherie der Schmirgelscheibe zu gelangen, um die Scheibenflächen gleichmässig abzunutzen. Selbstverständlich kann diese Scheibe, wie schon oben angedeutet, als Schleifscheibe in der gewöhnlichen Art angewendet werden und dann insbesonders in unseren Fällen aber dazu benutzt werden, um an der Mantelfläche die Schneidekante der Zähne abzugleichen. Die Schmirgelscheibe soll 2400 Touren per Minute machen. Diese kleine Maschine kostet sammt allem Zubehör 18 $ (70 Rm.).

Die Schmirgelscheiben-Schärfmaschinen bieten im Allgemeinen folgende Vortheile: 1) Wird durch dieselben gegenüber der Hand-

arbeit eine grosse Arbeitsersparniss erzielt, da ein Mann an der Maschine so viel Arbeit liefert, wie vielleicht sechs Mann, die mit der Hand schärfen. 2) Resultirt eine bedeutende Ersparniss, welche sich dadurch herausstellt, dass die Kosten der zum Schärfen verwendeten Feilen um ein Bedeutendes die Kosten der Schleifscheibe bei gleicher Leistung überragen. Eine Scheibe, die mehrere Wochen bei fortwährenddem Gebrauche dauert, kostet einige Reichsmark. 3) Mit Anwendung der Schmirgelscheiben-Schärfmaschinen ist es leichter, eine viel gleichmässigere Zahnform, ein viel exacteres Einhalten der einmal gewählten Schärfwinkel zu erzielen, als dies bei einem Schärfen mittelst Feilen von Hand bei der grössten Sorgfalt möglich ist. 4) Ein ganz eigenthümlicher Vortheil, den die Schleifscheibe gewährt, besteht in der Härtung der wirksamen Kante des Sägeblattes, durch die bedeutende Temperaturerhöhung, welche die Zahnkante erleidet, und durch die darauffolgende rasche aber nicht zu rasche Abkühlung an der freien Luft. Diese Härtung der activen Zahnkante des Sägeblattes wird eine längere Benutzbarkeit nach jedem Schärfen, beziehungsweise eine grössere Pause zwischen den einzelnen Schärfungen ermöglichen. Dabei darf allerdings nicht aus dem Auge gelassen werden, dass bei unzweckmässigem Vorgehen auch ein zu starkes Erhitzen der Sägebezahnung stattfinden kann, was dann den Zähnen schädlich wird und den Practikern unter der Benennung „Verbrennen des Zahnbesatzes" bekannt ist. Jede Holzbearbeitungswerkstätte grösseren Styles, in welcher Sägen ununterbrochen verwendet werden, wird also den Capitalsaufwand für Beschaffung von Schmirgel-Schärfmaschinen nicht scheuen dürfen.

Es wurde weiter oben erwähnt, dass bei der Concurrenz, welche die Schmirgelscheiben-Schärfmaschine durch andere *saw gummers*, namentlich durch Fräsmaschinen für die Zahnlücke, ferner durch die Feilenführer in Amerika zu erleiden haben, die Schmirgelscheiben-Schärfmaschine dort nicht so ausschliesslich in Anwendung kommt, wie in Europa. Trotzdem hat die mehrerwähnte *Tanite Company* die Anwendbarkeit der Schmirgelscheiben zum Schleifen schneidiger Werkzeuge in der intensivsten und rationellsten Weise ausgebeutet. Wir sind in der Lage hier einige Daten über die Production von Schmirgelscheiben des genannten Etablissements zu geben, deren Aufnahme an dieser Stelle vollkommen berechtigt erscheinen dürfte.

Die Firma empfiehlt, die Schmirgelscheiben sicher und centrisch einzulagern und denselben eine Umfangsgeschwindigkeit von 1650 m zu verleihen. Die zu schleifenden Gegenstände dürfen nicht zu stark an die Schleifscheibe angepresst werden und diese selbst soll mittelst eines Diamantmeissels in der richtigen Gestalt erhalten werden.

Dem Letzteren gegenüber bemerken wir, dass die Schmirgelscheiben bei mässiger Geschwindigkeit auch mit einem Drehstahl, sowie man Eisen abdreht, abgeglichen werden können. Eine sorgfältige Behandlung beim Schleifen wird indessen die Deformation der Schmirgelscheibe hintanhalten, was entschieden das Empfehlens-

wertheste ist. Bei der Bestellung von Schmirgelscheiben muss der Durchmesser, das Profil der Contur *(face)*, ob diese viereckig, rund oder schneidig ist, die Grösse des Auges und die Art der Schmirgelscheibe oder die Verwendung derselben angegeben werden.

Wie rationell die Firma ihre Aufgabe auffasst, beweist, dass sie den Abnehmern von Schmirgelscheiben-Schärfmaschinen auch Tourenzähler anbietet *(improved speed indicator)* und dadurch auf die Bedeutung der Tourenzahl für Schmirgelscheiben-Schärfmaschinen hinweist. Nach unseren Erfahrungen soll man die Umfangsgeschwindigkeit nicht über 1880 m treiben.

Die *Tanite Company* liefert fünf verschiedene Classen von Schmirgelscheiben, welche der Reihe nach die Namen *Coarse Hard, Medium Hard, Medium soft, Fine Hard, Fine soft* führen. Die Classe Eins eignet sich zur Herstellung von scharfen Kanten in Gusseisen und Stahl, zum Wegnehmen von Gussnuthen und für grobe Schnitte, sie ist nicht passend zur Herstellung glatter Oberflächen und würde, für einen solchen Fall angewendet, das Arbeitsstück glühend machen.

Classe Zwei, *Medium Hard,* dient zu denselben Zwecken wie Classe Eins und ausserdem zur *Shaping*-Arbeit. Sie dient also insbesonders zum Ausgestalten von Eisen für Kehlhobelmaschinen, Drehstählen und insbesonders zum Schärfen der Sägeblätter.

Classe Drei, *Medium soft,* wird verwendet zum Schleifen von Bronze und zum Abschlichten von Stahlflächen, Guss- und Schmiedeisen. Auch wird durch sie ein schneller Schliff bewirkt und dürfte das Arbeitsconto um ein Bedeutendes ermässigen, während sie anderseits allerdings den Conto für Schmirgel-Schleifscheiben erhöht.

Classe Drei ist zum Schärfen wirksamer als Classe Zwei, aber kostspieliger als diese.

Die Classen Vier und Fünf kommen bei der Instandhaltung von Sägen nicht in Betracht. Die Befestigung der Schmirgelscheibe in den Maschinen, also ihre Montirung ist vollständig analog derjenigen bei den Circularsägen.

Durchmesser der Scheibe in engl. Zollen	Umdrehungen pro Minute.	Dicke der Scheibe in engl. Zollen.															
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	3 3/4	4
1 1/2	14,400	$ 38	$ 40	$ 45	$ 50	$ 55	$ 60	$ 65	$ 70	$ 75	$ 80	$ 85	$ 90	$ 95	$ 1 00	$ 1 05	$ 1 10
2	10,800	44	50	56	62	68	74	80	86	92	98	1 04	1 10	1 16	1 22	1 28	1 34
2 1/2	8,640	66	70	78	85	93	1 00	1 08	1 15	1 22	1 30	1 38	1 45	1 53	1 60	1 68	1 75
3	7,200	79	85	97	1 10	1 22	1 35	1 48	1 60	1 72	1 85	1 98	2 10	2 23	2 35	2 48	2 60
4	5,400	96	1 10	1 38	1 65	1 93	2 20	2 48	2 75	3 03	3 30	3 58	3 85	4 13	4 40	4 68	4 95
5	4,320	1 20	1 40	1 80	2 20	2 60	3 00	3 40	3 80	4 20	4 60	5 00	5 40	5 80	6 20	6 60	7 00
6	3,600	1 43	1 75	2 40	3 05	3 70	4 35	5 00	5 65	6 30	6 95	7 60	8 25	8 90	9 55	10 20	10 85
7	3,086	1 89	2 30	3 12	3 95	4 78	5 60	6 43	7 25	8 08	8 90	9 73	10 55	11 38	12 20	13 03	13 85
7 1/2	2,880	2 00	2 45	3 33	4 20	5 08	5 95	6 83	7 70	8 58	9 45	10 33	11 20	12 08	12 95	13 83	14 70
8	2,700	2 12	2 60	3 55	4 50	5 45	6 40	7 35	8 30	9 25	10 20	11 15	12 10	13 05	14 00	14 95	15 90
9	2,400		3 15	4 38	5 60	6 83	8 05	9 28	10 50	11 73	12 95	14 18	15 40	16 63	17 85	19 08	20 30
10	2,160		3 70	5 15	6 60	8 05	9 50	10 95	12 40	13 85	15 30	16 75	18 20	19 65	21 10	22 55	24 00
12	1,800		4 00	5 68	7 35	9 03	10 70	12 38	14 05	15 73	17 40	19 08	20 75	22 43	24 10	25 78	27 45
14	1,570		6 20	8 45	10 70	12 95	15 20	17 45	19 70	21 95	24 20	26 45	28 70	30 95	33 20	35 45	37 70
16	1,350		8 00	10 85	13 70	16 55	19 40	22 25	25 10	27 95	30 80	33 65	36 50	39 35	42 20	45 05	47 90
18	1,222			13 25	17 00	20 75	24 50	28 25	32 00	35 75	39 50	43 25	47 00	50 75	54 50	58 25	62 00
20	1,080				20 00	24 50	29 00	33 50	38 00	42 50	47 00	51 50	56 00	60 50	65 00	69 50	74 00
22	1,000				24 25	29 87	35 50	41 12	46 75	52 37	58 00	63 62	69 25	74 88	80 50	86 12	91 75
24	917				29 00	36 00	43 00	50 00	57 00	64 00	71 00	78 00	85 00	92 00	99 00	106 00	113 00
36	611						95 00	110 50	126 00	141 50	157 00	172 50	188 00	203 50	219 00	234 50	250 00

Fünftes Capitel.

Das Schränken der Zähne (setting).

Es wurde schon im ersten Abschnitte auseinandergesetzt, dass das Sägeblatt, wenn es tiefer ins Holz eingedrungen ist, dadurch ein besonderes Hinderniss in der Bewegung erfährt, dass sich die Blattebenen, das sind die Seitenflächen des Sägeblattes an den rauhen Schnittflächen im Holze reiben.

Jene Kraft, die zur Ueberwindung dieses Bewegungshindernisses aufgewendet wird, geht für den eigentlichen Zweck, für die Sägearbeit selbst verloren. Ist das Sägeblatt an der Zahnseite stärker als gegen den Rücken zu, so wird diese Reibung, wie leicht einzusehen ist, in geringerem Grade auftreten. Man entschliesst sich daher nicht selten bei Handsägen diese Anordnung zu treffen; es ist jedoch einleuchtend, dass sie bei Circularsägen gänzlich ausgeschlossen ist. Aber auch bei den geraden Gattersägen wird die Schwierigkeit der technischen Herstellung des Blattes durch die Bedingung, dass es am Rücken dünner sein solle, als an der Zahnseite, wesentlich erhöht. Dazu kommt noch, dass durch diese Verjüngung der Blattdicke nach rückwärts eine sehr ausgiebige Vermeidung des sogen. Klemmens des Sägeblattes zwischen den Schnittflächen nicht erreicht wird. Die innerhalb des Schnittes entstehenden Spähne drücken sich in den Zahnlücken so lange, bis die betreffende Zahnlücke ausser den Bereich des Holzes gelangt und die Spähne ausgestossen werden können. Es muss also dafür vorgesorgt werden, dass gerade in der Zahnreihe möglichst viel Raum für die Spähne geschaffen werde. Dafür reicht aber die Erweiterung der Zahnlücke nicht aus, sondern man muss trachten, auch der Breite nach, beziehungsweise nach der Richtung der Dicke des Blattes für eine möglichste Erweiterung des Raumes vorzusorgen. Am besten wird der angegebenen Calamität dadurch begegnet, dass man die Sägezähne entweder schränkt oder dass man die kurze Schneidekante derselben durch Stauchen vergrössert. In beiden Fällen wird die ideale Dicke des Sägeblattes an der Zahn-

linie, beziehungsweise die Entfernung der beiden parallelen, die activen Zahnspitzen verbindenden Zahnlinien vergrössert.

In diesem Capitel soll nun das Schränken erörtert werden.

Durch das Schränken wird nicht nur das Klemmen des Blattes vermieden, sondern es gewährt auch den Vortheil, dass die Spähne leichter abfallen als sonst. Der Schrank wird seit Jahrhunderten geübt, man bedient sich dazu eines hebelartigen Werkzeuges, des sog. Schränkeisens.

Dieses seinem Principe nach äusserst einfache, auf das Schränken mittelst Handarbeit berechnete Werkzeug hat eine Unzahl von Formen angenommen, welche auf der **Taf. XII** verzeichnet sind und trotz der mannichfachen Verbesserungen und Complicationen doch stets auf das erwähnte Hebelprincip zurückzuführen sind.

Die einfachsten Formen sind in den **Fig. 1, 2** und **3** dargestellt. **Fig. 1** und **2** sind heute noch in Venezien, wo ein stark entwickelter Sägemühlenbetrieb existirt, in Anwendung. Sie sind ganz aus Eisen hergestellt und zwar doppelt so gross als die Figuren. Der Arbeiter nimmt das Schränkwerkzeug in eine Hand, setzt dasselbe von oben auf die Zahnreihe des eingespannten Sägeblattes und bewegt das Werkzeug, welches wie eine Zange wirkt. Am accuratesten wird die Arbeit dann, wenn die Spalte des Schränkeisens möglichst genau mit der Dicke des Blattes übereinstimmt.

Fig. 3 stellt gleichfalls ein eisernes, mit einem Griffe versehenes Schränkeisen dar und zwar ist der Griff mit der Platte aus einem Stücke gearbeitet. Die Platte enthält drei Einschnitte von verschiedener Weite, kann also für drei verschiedene Sägestärken in Anwendung gebracht werden. Die Anordnung dieses Werkzeuges hat das Missliche, dass, wenn der Arbeiter sich bei Anwendung der Spalte *1* an die senkrechte Stellung der Handhabe gewöhnt, er bei Anwendung der Spalte *2* oder *3*, welche eine horizontale Lage des Handgriffes voraussetzt, gegen die gewohnte Handhabung des Werkzeuges ankämpfen muss.

Die Stärke des Herausbiegens, also die Grösse des Schrankwinkels zu erreichen, bleibt dem Gefühle des Arbeiters überlassen.

Fig. 6 ist eine weitere Ausbildung des Schränkeisens **Fig. 3**; dasselbe enthält sieben Spalten für sieben verschiedene Blattdicken und wird in der gegenüber der Figur doppelten Naturgrösse heute noch vielfach verwendet. In den slavischen Provinzen Oesterreichs, namentlich aber in Galizien werden Schränkeisen dieser Art von den Dorfschmieden angefertigt.

Fig.. 4 stellt eine mehr scharfsinnige als nützliche Combination zweier Werkzeuge für Instandhaltung der Säge dar. Es ist dies nämlich die Combination einer Sägefeile und eines Schränkeisens mit Zahnspalten.

Im Falle der Anwendung des Schränkeisens dient die Feile als Handgriff und umgekehrt. Die Anwendung dieses Werkzeuges kann nicht empfohlen werden.

Zur bequemeren Handhabung des Schränkeisens wurde der Griff für die Benutzung des Werkzeuges entsprechend gestaltet. **Fig. 8** zeigt in halber Naturgrösse ein, in den Bergländern Nieder-

österreichs gegen die oberösterreichisch-steierische Grenze zu, allgemein gebräuchliches Schränkeisen mit zwei Spalten, das häufig an den Seitenflächen durch reiche Ornamentation geziert ist. Sämmtliche bisher erwähnten Schränkwerkzeuge haben den Nachtheil, dass der Griff aus Eisen für die Hand des Arbeiters bei niederer Temperatur sehr unangenehm wird.

Die langjährige Benutzung solcher Werkzeuge mit eisernen Griffen macht die Hand des Arbeiters immer mehr und mehr gefühllos. Man war daher bedacht, auch dieses Werkzeug, sowie andere mit hölzernen Griffen zu versehen und die Schränkeisen zu diesem Zwecke in Angeln auslaufen zu lassen. Siehe **Fig. 5 — 7** unserer Tafel.

Fig. 5 hat acht Spalten, von denen zwei an der Stirnseite liegen. Dabei ist die Platte in der Mitte bedeutend stärker und besitzt auf jeder Seite drei Abdachungen, um die Kanten des Schränkeisens schwächer zu gestalten. **Fig. 7** zeigt bereits einen verbesserten Handgriff, nämlich ein Heft, welches zu beiden Seiten abgeplattet ist, damit es sich bei bestimmter Stellung besser in die Handhöhlnng einlegt. Das Schränkeisen läuft dabei nach vorn in einen Schraubenzieher aus, eine Zuthat, die sich eher rechtfertigen lässt wie jene früher angedeutete Vereinigung mit einer Feile, **Fig. 4**. Zum mindesten ist dieselbe nicht hinderlich, gestattet im Gegentheile das Auflegen der linken Hand zur Regulirung der Schränkarbeit.

Die bis jetzt abgehandelten Schränkeisen sind von vornherein für bestimmte Sägeblattdicken eingerichtet. Nun giebt es aber auch solche Schränkeisen, welche eine Veränderung der Spaltenweite zulassen und daher für jede beliebige Blattstärke regulirt werden können. Hierher gehören die in den **Fig. 10** und **31** dargestellten Schränkeisen amerikanischen Ursprunges.

Sampson's Schränkeisen,

zu beziehen von Disston & Sons, **Fig. 10** in $^1/_5$ der Naturgrösse dargestellt, besteht aus zwei um die Schraube in der Mitte drehbaren, unter einander gelenkartig verbundenen Armen *A*. Dieselben sind aus Gussstahl und mit hölzernen, aufgesteckten Griffen versehen.

Mittelst der Stellschraube *s*, welche in *b* ihre Mutter findet und sich gegen die Fläche von *c* stützt, kann man die breiten Lappen *b* und *c* mehr oder weniger von einander entfernen und somit die Weite der Spalte *a* kleiner oder grösser machen. Diese Spalte ist aber, wie man errathen wird, zur Aufnahme der Zähne des Sägeblattes bestimmt.

Zur Feststellung der Arme bei einer bestimmten Spaltenweite dient die grosse Mittelschraube, um deren Bolzen dieselben drehbar sind. Der jedesmaligen Veränderung der Spaltenweite muss also die Lüftung der Schraube vorangehen.

Das Bully-Boy-Schränkeisen,

welches gleichfalls von H. Disston & Sons in den Verkehr gebracht wurde, hat ebenfalls eine justirbare Spalte, jedoch nur einen Arm *A* mit Handgriff. Das knieförmige Stück *b* kann mittelst der durch dasselbe hindurchgehenden Schraube s_1 genähert oder entfernt, d. h. die Spalte verkleinert oder vergrössert werden. In der einmal gewählten Stellung wird *b* durch die Schraube s_2 festgelegt.

Selbst, wenn der Schränkarbeiter durch die lange Uebung eine grosse Gewandtheit und Sicherheit in seinem Geschäfte erlangt hat, ist es ihm doch unmöglich, alle Zähne vollkommen genau um den gleichen Schrankwinkel herauszubiegen. Mancher Zahn folgt dem Ausbiegen williger als die anderen, manche widersetzen sich um vieles mehr als die benachbarten.

Mit Rücksicht auf diese stets eintretende, aber für das Sägen sehr nachtheilige Unvollkommenheit ist es geboten, nach dem Schränken durch Anlegen einer entsprechend vorbereiteten Lehre die Richtigkeit des Schrankes zu prüfen. Dabei wird man nur jene Zähne untersuchen, die beim Visiren nach den Zahnspitzenlinien als fehlerhaft geschränkt, erkannt werden. Bei bogen- oder kreisförmigen Zahnspitzenlinien, also namentlich bei Circularsägeblättern wird das Visiren sich nur auf kurze Strecken beziehen können, es ist daher eine Revision des Schrankes mittelst Lehre unter verdoppelter Sorgfalt geboten.

Um jedoch von vornherein möglichst genau den Schrankwinkel einzuhalten, beziehungsweise die doch unerlässlichen Correcturen, die ja auch in einem „Zurückbiegen" bestehen können, auf ein Minimum zu bringen, hat man schon seit längerer Zeit Schränkeisen construirt, welche dem Ausbiegen eine Grenze vorschreiben. Diese Schränkeisen, welche durch ihren Bau dem Arbeiter bei Einhaltung des Schrankwinkels behilflich sind, zerfallen wieder in zwei Classen: 1) Solche, bei denen der Schrankwinkel **unveränderlich** gegeben ist und 2) solche, bei denen dieser **Schrankwinkel** am Schränkwerkzeug nach Massgabe bestimmter den Schrank beeinflussender Umstände, **regulirt**, also verändert werden kann.

Boileau beschreibt ein Schränkeisen nach dem *Génie industriel*, Jahrgang 1853, das wir in **Fig. 9, Taf. XII,** reproduciren. Dasselbe ist für sechs Sägeblattstärken bestimmt.

Die Spalten *e* sind diejenigen, in welche die Zähne eingeführt werden. Wird nun der Griff niedergedrückt um den erfassten Zahn herauszubiegen, so wird plötzlich einer der Anschläge *t* an die Blattebene anstossen und ein weiteres Ausbiegen erschweren. Wenn man von der Regel ausgeht, dass der Schrank höchstens der doppelten Blattdicke gleichkommen darf, so ist es ein Leichtes, für jede gegebene Blattstärke auch die Lage des Anschlages *t* von vornherein zu bestimmen.

Es ist gewiss zweckmässig, alle Zähne durch Niederdrücken des Griffes auszubiegen, daher, auf einer Seite des Spannklobens

stehend und in einer Tour, jeden zweiten Zahn vorzunehmen, dann von der anderen Seite aus oder nach Umspannung des Sägeblattes die übriggebliebenen Zähne zu schränken. Mit dem eben beschriebenen Werkzeug könnte man freilich einen Zahn nach dem andern biegen, so dass man abwechselnd das Schränkeisen nach abwärts und nach aufwärts drückt, in welch' letzterem Falle der Anschlag *u* in Action käme. Es scheint aber zweifellos, dass trotz der Anschläge eine exactere Arbeit erreicht wird, wenn man den ersteren Vorgang wählt.

Zu gleichem Zweck dient

das Schränkeisen von Plagnol.

(Polytechnisches Centralblatt 1866, S. 988.)

Taf. XIII, **Fig. 6** und **7**, sind Projectionen auf zwei zu einander senkrecht gerichteten Ebenen, **Fig. 8** ein Profil. Das Schränkeisen besteht aus zwei Platten *A* und *B* von gehärtetem Stahle, welche verschiedene Breite und Dicke haben und durch vier Schrauben *s* mit einander verbunden sind. Die breitere Platte *B* ist 2—3 mm dick, *A* bedeutend schwächer, der Unterschied in der Dicke beider Platten ist durch die Verschiedenheit der Bestimmung derselben begründet. Die dickere Platte ist diejenige, mit welcher eigentlich geschränkt wird. Sie hat an ihrem Umfange eine Reihe V förmiger Einschnitte in verschiedenen Abständen und von verschiedener Weite, aber von gleichmässiger und zwar solcher Tiefe, dass sie bis an den Rand der dünneren Platte *A* reichen, von da an sind sie in längere und mehr oder minder breite Spalten fortgesetzt, welche zur Aufnahme der zu schränkenden Zähne dienen.

Wird nun ein Zahn in eine solche Spalte, deren Weite der Zahndicke gleich ist, eingesetzt und das Werkzeug so geneigt, dass die dünne Platte sich gegen den Rücken des Zahnes anlegt, so liegt das Sägeblatt zwischen zwei freien Räumen von gleicher Oeffnungsweite. Man braucht nun das Werkzeug blos als Hebel zu benutzen, um den Zahn nach der einen Seite auszubiegen. Der grösste Betrag dieser Ausbiegung wird erreicht, wenn das Sägeblatt an den Rand des Einschnittes anstösst.

Es ist also die Grösse des Schrankwinkels durch die halbe Grösse jenes Winkels begrenzt, welchen die convergirenden Seiten der Einschnitte mit einander bilden, — Winkel α.

Zwei Schränkeisen mit verschiebbarem Anschlage zur Regulirung der Schrankgrösse sind in **Fig. 15** und **16**, **Taf. XII**, dargestellt. Bei jedem derselben ist *A* eine eiserne Platte, welche sechs oder fünf verschiedene Spalten zur Aufnahme verschieden dicker Sägeblätter hat. *B* der Anschlag, welcher sich auf dem breiten Theile der Platte *A* verschieben und an jedem beliebigen Orte durch die Klemmschraube *s* feststellen lässt. Man wird den Anschlag *B* in der Nähe der für das betreffende Sägeblatt geeigneten Spalte so fixiren, dass durch das Anstossen des Endes von *B* an das Sägeblatt der Schrankwinkel begrenzt wird.

Taf. XII, Fig. 18, ist ein Schränkeisen mit Regulator für den Schrankwinkel. Derselbe besteht aus einer Stange *A*, welche in der Mitte eine Kreisscheibe *B* mittelst einer Schraube trägt. Lüftet man die Schraubenmutter, so kann man die Kreisscheibe drehen und eine beliebige der vier verschieden weiten Spalten nach unten zu situiren. Jede dieser Spalten ist wieder zur Aufnahme des Sägezahnes beim Schränken bestimmt. Ein Anschlag *C* lässt sich auf der Stange *A* seitlich verschieben und mit der Klemmschraube *S* in jeder gewählten Position feststellen. Es ist also die Möglichkeit gegeben, Sägeblätter von vier verschiedenen Stärken und entsprechend verändertem Schrankwinkel zu schränken.

Das regulirbare Schränkeisen von Brailly.

(Taf. XII, Fig 19.)

Dasselbe besteht aus zwei zusammengeschraubten Schienen *A*, einem verstellbaren Anschlag *B* und einem Ansatz *C*, welcher die Spalte für die Aufnahme der Sägezähne besitzt. Der Anschlag *B* kann längs der Schiene durch Drehen der Schraubenmutter *s* verschoben werden und diese durch die Pressschraube s_1 in irgend einer Position festgelegt werden. Je weiter der Anschlag vom Mittelpuncte des Zangenmaules und mithin auch vom Sägeblatt entfernt steht, desto grösser wird der Schrank der Zähne und umgekehrt. Dieses Werkzeug kann eine weitere Vervollständigung dadurch erfahren, dass der Ansatz *C* aus zwei Stücken besteht, welche in der Mittellinie der Spalte ihre Begrenzung finden. Durch am linken Ende der Doppelschiene *A* angebrachte Stellschrauben kann dann die Entfernung der beiden Stangenstücke variirt und damit die Weite der Spalte geändert oder regulirt werden.

Die vier zuletzt beschriebenen Schränkeisen **Fig. 15, 16, 18** u. **19** sind dem Kataloge der Werkzeugsammlung der königl. polytechnischen Schule in Hannover von Karl Karmarsch entnommen. Das Schränkeisen von Brailly findet sich aber schon im *Génie industriel* vom September 1853, Seite 142 beschrieben. Die **Fig. 15, 16, 18** und **19** sind in halber Naturgrösse gezeichnet.

Fryer's, von Altmütter verbessertes Schränkeisen mit regulirbarem Schrankwinkel.

(Taf. XII, Fig. 13 und 14.)

Dieses schon im Jahre 1828 im *London journal of arts and sciences* veröffentlichte Werkzeug, ist in Prechtl's technologische Encyclopädie übergegangen, XII. Bd. S. 96. Da dasselbe eines der ersten regulirbaren Schränkeisen ist und in der von Altmütter angegebenen Form immerhin gut brauchbar wäre, haben wir dasselbe auch hier aufgenommen. Der flache, viereckige, eiserne Rie-

gel *r* mit seiner Angel im Hefte *B* befestigt, bildet die Grundlage des Ganzen nnd nimmt in seinem etwas schwächer abgesetzten Vordertheile die zwei Backen *n* und *a* auf. Das Zwischenstück *W* hält beide von einander und lässt bei *x* eine Spalte erscheinen, welche zur Aufnahme des Sägezahnes bestimmt ist. Auf *r* steckt ferner eine verschiebbare Hülse, von welcher der Arm oder Anschlag *D* ausgeht.

Durch die Schraube *u*, welche auf ein unterlegtes Plättchen wirkt, lässt sich der Arm *D* in der ihm gegen *x* gegebenen, beliebigen Lage festhalten.

Wenn die Spitze des Zahnes jederzeit auf den Grund der Spalte *x*, oder bis zur unteren wagerechten Kante von *W* eingeführt und das Werkzeug so stark herabgedrückt wird, bis der Anschlag *D* die Sägeblattebene trifft, so muss stets der gleiche Schrankwinkel erreicht werden. Will man den Schrankwinkel modificiren, so kann dies auch, abgesehen von der Verstellung des Anschlages *D*, dadurch geschehen, dass man die Platte *W* weiter abwärts oder höher rückt. Damit ist ein tieferes Einführen der Sägezähne in den Spalt ermöglicht und der Scheitel des Schrankwinkels wird dadurch weiter gegen das Innere des Sägeblattes, also in eine entferntere Lage von den Zahnspitzen gebracht. Dazu ist jedoch eine nähere Erklärung erforderlich.

Die Backen *a* und *n* haben gleiche Beschaffenheit, nur bleibt *n* unverrückt an derselben Stelle und ist deshalb durch die Schraube *e* mit *r* in fester Verbindung. Die Flügelmutter *E* für die Schraube am Ende des Riegels hält das Ganze während des Gebrauches unverrückt fest zusammen.

Fig. 14 stellt im Kreuzriss den Backen *a* und das Zwischenstück *W* vor. Dabei ist das mittlere Detail der **Fig. 14** die der **Fig. 13** entsprechende Vorderansicht, das rechts stehende Detail, die Kreuzrissprojection von *W*. In der Darstellung von *a*, **Fig. 14**, sieht man sowohl das Loch in der Mitte für den Riegel, als auch die zu beiden Seiten desselben vorhandenen Verstärkungen.

Das Stück *W* lässt sich mit seinem gabelförmigen Obertheile, wenn die Schraube *E* gelüftet ist, von unten zwischen die Backen einschieben und vor dem Anziehen von *E* höher oder tiefer stellen, um die Tiefe der Spalte *x* zu bestimmen. *E* presst aber alles wieder zusammen und hält zugleich den gespaltenen Schaft des Mittelstückes fest, weil die inneren Flächen der runden Verstärkungen an den Backen auf denselben wirken. Dass das wagrechte Endstück von *W* in der Mitte der Dicke auf jeder Seite einen der Stärke der Backen entsprechenden Einschnitt hat, und sich deshalb ungehindert auf den letzteren schieben lässt, ist ersichtlich aus der Vergleichung der Figuren unter einander.

Für Sägeblätter verschiedener Dicke bedarf man mehrerer Mittelstücke mit breiterer oder schmälerer Gabel, um die Spalte *x* weiter oder enger zu erhalten. Sollte an den inneren Wänden von *x* eine starke Abnutzung oder gar Beschädigung eintreten, so kann man den Arm *D*, sowie auch *W* umgekehrt anstecken und hierdurch auch die zweite Hälfte der Backen in Gebrauch setzen.

Bei mehreren Schränkeisen wurde der Anschlag durch Schrauben hergestellt, die man durch Drehen in einem fixliegenden Mutterende weiter vor oder zurück versetzen kann. Zu dieser Art von Schränkeisen gehört unter anderen

das regulirbare Schränkeisen von Henry Disston & Sons.

(Taf. XII, Fig. 32.)

Dasselbe besteht aus einem Gussstück *A*, welches eine Spalte *a* für eine gegebene Stärke des Sägeblattes besitzt. Das Stück *m* kann höher oder tiefer gestellt werden, wie man aus dem in der Figur angedeuteten Schlitze sammt der denselben durchsetzenden Schraube entnimmt. Es wird dadurch die Tiefe des Schlitzes *a* vermindert oder vermehrt, man kann also die Sägezähne weniger oder mehr in das Schränkeisen versenken. Die Schrauben s_1 und s_2 bilden den Anschlag. Es ist klar, dass man durch Drehen der Schrauben die Grösse des Schrankwinkels reguliren kann.

Beim Gebrauche des Werkzeuges wird dasselbe in einer, der Figur entgegengesetzten Lage auf dem eingespannten Sägeblatt angewendet, so dass die Ebene von *AA* nach oben zu liegen kommt. Diese Ebene characterisirt das Schränkeisen zugleich als ein Lineal, welches zur Prüfung des Schrankes angewendet werden kann, indem man es unmittelbar nach dem Herausbiegen des Zahnes auf die entgegengesetzte Blattseite auflegt und die Schraube *s* so weit heraus dreht, als dies dem beabsichtigten Schrank entspricht. Ist das Lineal richtig gesetzt und berührt dann der Fusspunct der Schraubenspindel die Seitenfläche des Zahnes bei seiner Spitze, also an dem nicht activen Ende der kurzen Schneidekante, so ist der Zahn richtig geschränkt.

Revolving saw-set von Sampson.

(Taf. XII, Fig. 11.)

Ein gusseisernes, mit zwei Griffen *A* und zwei Armen *B* versehenes Werkzeug besitzt in seiner Mitte einen Schlitz, durch welchen eine Scheibe *c*, die um *m* drehbar ist, gesteckt wird. Die Klemmschraube *t* stellt das Stahlscheibchen fest, nachdem man sich für den Gebrauch irgend einer, der verschieden weiten acht Spalten am Umfange des Scheibchens entschieden hat. Die gewählte Spalte muss genau in der Mitte zwischen den beiden Armen *BB* situirt sein, welche jedoch bei der Schränkarbeit nach unten zu liegen kommen, wenn das Sägeblatt mit seinem Zahnbesatz im Spannkloben nach oben gerichtet ist. Durch Drehen der Schraube *s* kann man den Fusspunct der Schraubenspindel so disponiren, dass der gewünschte Schrankwinkel beim Anstosse der Schraube an die Sägeblattebene während des Herausbiegens des Zahnes erreicht wird.

Auch die Zähne der Kreissäge müssen selbstverständlich geschränkt werden, weil die Rücksichten, welche dies überhaupt nothwendig machen, bei ihnen in noch viel höherem Grade vorhanden sind; ja es sollte sogar da noch eine grössere Sorgfalt eingehalten werden, als bei geraden Sägen, denn ungleich oder zu stark ausgesetzte Zähne sind bei den Circularsägeblättern in ihrer Wirkung noch schädlicher als bei jenen.

Ein regulirbares Schränkinstrument wurde schon mit specieller Anwendung auf die Kreissäge von Altmütter in Prechtl's technischer Encyclopädie XII. Bd. S. 100 angegeben. Während die sämmtlichen von uns bisher besprochenen Werkzeuge sowohl für gerade als Circularsägen brauchbar sind, soll das nachfofgende, in den **Fig. 24, 25, 26, Taf. XII**, dargestellte Schränkeisen als Beispiel eines speciell für Circularsägen berechneten dienen.

In **Fig. 26** ist das Schränkeisen sammt einem Stücke der 0,6 m im Durchmesser haltenden Kreissäge *S* von vorne, in **Fig. 24** im Profil, in **Fig. 25** aber von rückwärts, bei veränderter Stellung des Lappens *u*, dargestellt. Es ist aus Eisen oder Stahl gearbeitet und besteht aus zwei starken, länglichen, viereckigen Wänden *i* und *n*, welche einen Hohlraum zwischen sich lassen und mit einem sie verbindenden abgerundeten Rücken *w* ein Ganzes ausmachen.

Die Schraube *t* findet ihre Mutter in der Wand *n* und in deren Ansatz *x*. Die Schraube *u* reicht durch ein einfaches Loch der Wand *i* bis an die innere Fläche der Wand *n*. In der Wand *n* jedoch befindet sich die Mutter für das erste dort beginnende Schraubengewinde der Schraube *u*. Der cylindrische Bolzen dieser Schraube, auf welchen kein Gewinde eingeschnitten ist, der links von der inneren Wand von *n*, **Fig. 24**, situirt ist, entspricht seiner Dicke nach den runden Aushöhlungen am Grunde der Zahnlücke, so dass er in dieselbe eingeführt werden kann, während die übrigen Theile des Instrumentes auf der Spitze des nächsten Zahnes liegen. Um es festzuhalten, dient die Klemmschraube *a*, deren Mutter sich in *n* befindet, während das Ende der angezogenen Schraube auf die Fläche des Sägeblattes drückt. Wird sie gelüftet, so lässt sich das Instrument weg- und der Stift aus der Zahnlücke ausheben und in eine benachbarte einhängen. Das Instrument erhält hierbei jedoch immer dieselbe Lage, weil der Stift stets am Grunde der Zahnlücke und das übrige auf den benachbarten Zahnspitzen aufruht.

Hinter dem jedesmal zu bearbeitenden Zahn hat die Wand *i* eine viereckige Durchbrechung, in **Fig. 25** sichtbar, so dass der Zahn ganz freisteht. Das Aussetzen selbst bewirkt man durch das Hineindrehen der Schraube *t*, deren Ende auf den Zahn trifft und ihn auswärts biegt.

Die Mutter für *t* geht nicht nur durch die Wand *n*, sondern auch noch, um durch mehrere Gewinde grössere Festigkeit und Dauer zu erhalten, durch den sechsseitigen Ansatz *x*. Die Schraube *t* endigt vorne in einen Schaft t_1, welcher, um sie mit Nachdruck wirken zu lassen, den Quergriff *er* trägt. Auf *t* befinden sich noch zwei kurze, sechseckige Muttern *b* und *c*. Da die Schraube, so-

bald die untere Fläche der Mutter *b* auf den Rand des Ansatzes *x* stösst, nicht weiter hinein gedreht werden kann, so bestimmt die Stellung von *b* auf *t* den Grad der Schränkung, welcher jedesmal beim Anfange der Operation versuchsweise ermittelt werden kann. Hat man diese Mutter genau gerichtet, so dreht man die zweite Mutter *c* hart an dieselbe an, welche dann die erste gegen ein Nachgeben und Zurückweichen sichert.

Die Art, wie das Instrument wirkt, dürfte wohl schon verständlich sein.

Da der Schrank der Zähne nach zwei abwechselnd, einander entgegengesetzten Richtungen geschehen muss, die Schraube aber, in **Fig. 26**, nur vom Beschauer auswärts wirkt, so kann in dieser Lage, nebst dem eben zu schränkenden Zahne, nur immer der zweite in der Reihenfolge geschränkt werden.

Die dazwischen liegenden Zähne lassen sich nach der entgegengesetzten Seite auf diese Art nicht biegen, auch dann nicht, wenn das Instrument umgewendet, ohne sonstige Veränderung so wie in **Fig. 25,** dem Sägeblatt aufgesetzt würde. Der Stift zwischen den Wänden könnte zwar auch jetzt in jede der runden Höhlungen gebracht werden, allein die Druckschraube träfe nun nicht mehr richtig auf den Zahn, denn die Zähne sind nicht symmetrisch, sondern ungleichseitig begrenzt und folglich ihre Spitze vom Mittelpuncte der zwei zunächst liegenden Zahnlücken nicht gleich weit entfernt. Deshalb würde der umgewendete Zahn mit seiner Spitze gegen den Stift und die Druckschraube anders liegen als vorher. Um also die noch übrig bleibenden Zähne gehörig zu schränken, wird zwar allerdings das Instrument so wie in **Fig. 25**, aufgesetzt, allein der Stift muss seine Stelle wechseln. Während er in **Fig. 24** und **26** im Loche *q* angebracht war, wird er jetzt in ein zweites *p* geschraubt, wie man bei **Fig. 25** am Lappen *u* sehen kann und *q* bleibt leer.

Behält man die Stellung der Muttern *b* und *c* auch in der zweiten Periode der Arbeit bei, so wird der Schrank beiderseits gleich bewerkstelligt werden.

Man sieht, dass die Wirksamkeit dieses Instrumentes von der Beschaffenheit der Sägezähne, will sagen, von der Gleichheit ihrer Form und ihres Abstandes von einander abhängt. Etwa vorhandene Unregelmässigkeiten in der Zahnform müssen beim Aufsetzen des Instrumentes möglichst berücksichtigt werden.

Das Wertheim'sche Schränkeisen
(Taf. XII, Fig. 28.)

ist nach einem amerikanischen Vorbilde construirt und in dem illustrirten Cataloge der Wertheim'schen Werkzeugfabrik in Wien veröffentlicht. Es besteht aus zwei eisernen Platten *a* und *b*, von denen die erstere knieartig gestaltet ist und zugleich mittelst einer Angel in ein Heft *c*, das als Handgriff für das ganze Werkzeug dient, eingeführt ist.

Die Schrauben s_1, s_2 und s_3 dienen zur Regulirung der Entfernung beider Platten, welche bei n eine demnach regulirbare Spalte für verschieden dicke Sägeblätter bilden; s dient mit ihrem Spindelende wieder als Anschlag zur Regulirung der Grösse des Schrankwinkels.

Schon die bisher abgehandelten Schränkwerkzeuge wurden mit einer Zange verglichen, obwohl die Verwandtschaft derselben mit einer Zange keine sehr grosse ist. Nun wurden aber auch einige Schränkwerkzeuge in Vorschlag und Anwendung gebracht, welche thatsächlich nichts anderes als Modificationen von wirklichen Zangen sind, mit Rücksicht auf den speciellen Zweck, sie zum Schränken der Sägezähne zu verwenden.

Schränkeisen von Lindenberg.

Dieses im Jahre 1864 für Preussen patentirte Schränkeisen, **Taf. XII, Fig. 12,** besteht aus zwei Handgriffen A und B, von denen der erste einen rechten Winkel bildet. In dem kurzen dicken Schenkel, welcher in der Figur horizontal steht, also im Obertheile des Handgriffes A, befinden sich zwei Drehbolzen e und f. Um ersteren dreht sich der Griff B, um den letzteren ein Stück C, welches durch den Zangengriff A an eine Nase am Ende von B angepresst werden kann. Zwischen dem Stücke C und der Nase bei B bildet sich durch Entfernung der beiden Handgriffe A von B, die zur Aufnahme des Sägezahnes bestimmte Spalte. Das bei jedesmaligem Anfassen der Zähne nothwendige Oeffnen der Spalte wird durch die Feder E erleichtert. Die Schraube s kann mehr oder weniger herausgedreht und damit die Grösse des Schrankwinkels, durch Function der Schraube als Anschlag, regulirt werden*).

Schränkeisen von Newton.

Dieses zangenartige Schränkeisen ist amerikanischen Ursprunges und wurde in den Vereinigten Staaten im Jahre 1862 patentirt. **Fig. 27** giebt eine verticale Ansicht desselben. Die Zange besteht aus den zwei Griffen A und B, von denen sich B an das Stück C anlehnt, während es sich selbst gelenkartig um den Drehpunct d bewegt. Der Drehpunct für C ist bei g.

Die Schraube s_2 regulirt den Grad der Annäherung von A und B. Wird nämlich s_2 hineingeschraubt und dadurch der innerhalb des Winkels, den A und B bildet, befindliche Theil der Schraubenspindel verlängert, so können sich A und B weniger nähern und die Spalte bei a wird dadurch auf ein grösseres Mass gestellt. Wird dagegen die Schraube s_1 herausgeschraubt, so können sich B und A immer mehr nähern und dadurch wird das Stück C sich um g mehr drehen und die Spalte bei a verkleinert. Diese Spalte

---

*) Deutsche Industrie-Zeitung 1865.

aber entspricht der Dicke des Sägeblattes und ist demnach regulirbar.

Die Tiefe des Einschiebens des Sägeblattes in diese Spalte *a* wird durch den Anschlag *e* von der Form einer rechteckigen Platte gleichfalls regulirt. *e* kann man nämlich im Sinne der Figur höher oder tiefer stellen und dadurch die Spalte *a* oder vielmehr die Möglichkeit des Eindringens in die Spalte *a* beschränken oder vergrössern.

Die gewählte Stellung von *e* wird durch die Klemmschraube s_1 fixirt. Als Anschlag zur beliebigen Bemessung des Schrankwinkels dient endlich die Schraube *s*. *c*, ein hornartig gekrümmter Theil von *C*, zwingt das Sägeblatt auch wirklich beim Anschlage, als welcher der Fusspunct von *s* zu betrachten ist, zu bleiben.

Diese Beschreibung ist den „neuesten Erfindungen" vom Jahre 1863 entnommen.

Ein drittes zangenartiges Schränkeisen englischer Provenienz ist in der Werkzeugsammlung des hannoveranischen Polytechnicums enthalten und in dem Kataloge von Karmarsch abgebildet. Wir geben eine Copie dieser Abbildung auf **Taf. XII, Fig. 23**, in halber Naturgrösse.

Auch hier haben wir die beiden Griffe mit *A* und *B* bezeichnet, die zwischen ihnen liegende, auf *B* befestigte Feder mit *f*. Das Zangenmaul *m* bildet die Spalte zur Aufnahme des Sägezahnes, das mit der Schraube s_1 fixirbare Blechstück *n* kann längs *C*, das ist die Fortsetzung von *B*, verschoben und beliebig festgehalten und damit die Tiefe des Zangenmaules *m* vermindert werden. Das Ende der Spindel von *s* bildet den Anschlag.

Die eben beschriebenen drei zangenartigen Schränkwerkzeuge haben, wie man erkennen wird, grosse Aehnlichkeit unter einander, die in den **Fig. 23** und **27** dargestellten besitzen den Vorzug der Regulirbarkeit der Spaltentiefe. **Fig. 23** ist überdies das einfachste von allen.

Sämmtliche regulirbare und nicht regulirbare Schränkeisen und zangenartige Schränkwerkzeuge, welche im Vorhergehenden erklärt wurden, beruhen auf der Anwendung von Druckkräften.

Es giebt nun noch eine zweite Kathegorie von Apparaten oder Maschinen, bei denen das Ausbiegen der Sägezähne durch einen Schlag, also mittelst eines Stosses erreicht wird. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die Anwendung von Stossmomenten auf die technischen Eigenschaften des Stahles, aus dem die Sägezähne gebildet sind, in einem höheren Grade ungünstig wirkt, als die Verwendung von Druckkräften. Die Zahl der auf Stoss basirenden Schränkvorrichtungen ist daher auch eine weit geringere als jene Hilfsmittel, welche die Einwirkung von continuirlichen Kräften, also Druck voraussetzen und die momentane Action ausschliessen. Ausserdem sind diejenigen Vorrichtungen, welche sich für den Stoss entschieden, die älteren und die in der Geschichte der gesammten Technologie sich stets wiederholende Erscheinung, dass Ein-

richtungen, welche bei einem bestimmten Verfahren auf der Anwendung von Stoss beruhen, mit der Zeit durch active Hilfsmittel verdrängt wurden, welche Druck vermitteln, tritt auch in der Geschichte der Schränkwerkzeuge auf.

Indessen geben wir hier die Beschreibung einiger auf Stossaction beruhenden Schränkvorrichtungen, nicht blos um die geschichtliche Entwicklung des Schränkwerkzeuges darzulegen, nicht blos um die erwünschte Vollständigkeit zu erreichen, sondern auch deshalb, weil in manchen Fällen die Anwendung von Stoss immerhin zweckmässig und namentlich der Individualität des Arbeiters entsprechender erscheinen kann. Auch dürfte der Einfluss des Stosses in dem vorliegenden Falle kein so verderblicher sein, wie bei jenen mechanischen Processen, bei denen die Stossarbeit thatsächlich durch die weit ökonomischere Druckarbeit völlig verdrängt worden ist.

Vorrichtung zum Schränken von Notheff in Saverne.

Armengaud' Génie industriel 1865, veröffentlicht den einfachen und billigen Apparat, **Fig. 21** und **22**, Längsschnitt und Profil **Taf. XII.** Zwei gehärtete Stahlblätter *b*, welche parallel zu einander so aufgestellt sind, dass sie ein Sägeblatt von beliebiger Dicke zwischen sich nehmen können und an ihrem oberen Rande unter demselben Winkel abgeschrägt sind, welcher dem Schrankwinkel des Sägeblattes entspricht, bilden den Hauptbestandtheil des Apparates. Diese Stahlblätter können ausgewechselt und dadurch bei verschiedener Abschrägung auch verschiedene Schrankwinkel erreicht werden.

Ein entsprechend geformtes Holzstück *A*, welches in passender Weise auf dem Tische oder einer Bank befestigt werden kann, nimmt die beiden Blätter *b* auf. Die beiden Schrauben *s*, welche gerade neben dem Spaltausgange links und rechts **Fig. 21** situirt sind, können tiefer oder höher gestellt werden; das Sägeblatt ruht mit seinem Rücken auf den Köpfen dieser Schrauben und es kann also durch Verstellen der Schrauben das Sägeblatt mehr oder minder tief eingeführt werden. Jedenfalls muss das Sägeblatt so tief eingeführt werden, dass die Zahnspitzenlinie nur etwas über den oberen Rand der Platten *b* hervorragt.

Ist das Sägeblatt zwischen den Stahlplatten *b* postirt, so führt man die Keile *K* ein und setzt nun in den Zwischenraum, der zwischen den vertical hervorragenden Zähnen und der Abschrägung einer Platte *b* liegt, einen Meissel ein und führt auf den Kopf des Meissels mittelst eines Hammers einen Schlag. Dadurch wird der Zahn umgebogen und legt sich an die gegenüberliegende Abschrägung von *b* an.

Dieses Verfahren wird bei jedem zweiten folgenden Zahn fortgesetzt und dann werden die dazwischen liegenden Zähne von der anderen Seite des Apparates aus umgeschlagen.

Die hannoveranische Werkzeugsammlung enthält zwei Vorrichtungen zum Schränken der Sägeblätter mittelst Hammerschlägen, welche in den **Fig. 17** und **20** dargestellt sind.

Fig. 20 besteht aus einer horizontal-fixirbaren Platte .*D D*, welche ein Gussstück *A* trägt. Um den Punct *C* ist *B* drehbar. Das Sägeblatt wird auf *s* und *m* so aufgelegt, dass der Rücken gegen *s*, der Zahnbesatz aber über *m* hervorragend postirt ist. Wird nun *B* auf den zu schränkenden Zahn gelegt und auf das Stück *B* ein Hammerschlag ausgeübt, so wird dadurch der Zahn umgebogen. Der Schrankwinkel wird dann durch den Winkel *nms* characterisirt sein und es ist einleuchtend, dass dieser Winkel durch Höherstellen der Schraube *s* vergrössert, beziehungsweise das Herausbiegen der Zähne aus der Blattebene vermindert, mit einem Worte, regulirt werden kann.

Fig. 17 erinnert an die bei Blechbearbeitungsmaschinen häufig vorkommende Gestalt der Ständer. Hier ist *B* das mit der Fundamentplatte *A* und der Führung *C* ein Stück aus Guss bildende Gestelle. *E* bildet einen Amboss, auf welchen das Sägeblatt gelegt wird. Die geneigte Lage des Sägeblattes zum Horizonte wird durch die Schraube *s* genau eingehalten werden können. *D* ist ein in der Führung *C* vertical verschiebbarer Stempel, welcher auf das um *c* drehbare Stück *e* wirkt, wenn oben bei *D* auf den gewölbten Kopf des Stempels ein Hammerschlag ausgeübt wird.

Eine ähnliche aber vollkommenere Einrichtung ist auf **Taf. XIII, Fig. 1** und **2,** versinnlicht. Dieselbe ist amerikanischen Ursprunges und von Karmarsch in den Mittheilungen des Gewerbevereines für das Königreich Hannover schon im Jahre 1851, 61. Lief. Seite 277 beschrieben worden. Die Grundlage des Ganzen ist ein rechtwinkeliges Holzklötzchen *A*. Mit demselben ist ein gusseisernes Stück *BCD* durch zwei Schrauben verbunden. Hieran hat man den Kopf *B*, die Platte *C* und den schrägen Arm *D* zu unterscheiden. Die Platte *C* liegt in einer Vertiefung des Klotzes *A*, wie aus der **Fig. 2** zu ersehen ist. Der Arm *D* enthält drei mit Schraubengewinden versehene Löcher, von denen eines oder das andere gebraucht wird, um die eiserne Schraube *K* hineinzuschrauben, damit das Sägeblatt nach Erforderniss höher oder niederer gestellt werden kann. In der Achse des Kopfes *B* befindet sich eine senkrechte, cylindrische Bohrung. Ein seitwärts angebrachter Ausschnitt öffnet die untere Hälfte dieser Bohrung dergestalt, dass vor ihr nur eine halbcylindrische Rinne übrig bleibt. Bei *h* findet man eine kleine scheibenförmige Erhöhung der Platte *C*, gerade unter der Durchbohrung gelegen. Diese Erhebung dient als Amboss zum Auflegen der Sägezähne beim Schränken, deshalb muss sie von Stahl und gehärtet sein. Man bohrt beim Ausbohren des Kopfes *B* auch durch die Platte *C* gänzlich hindurch, setzt aber dann in letztere einen stählernen Pfropf ein, dessen oben hervorragendes Ende eben die Erhöhung *h* bildet.

In dem Kopfe *B*, beziehungsweise in dessen Durchbohrung, steckt passend, aber leicht auf und nieder schiebbar ein glatter,

gehärteter, cylindrischer Stahlstempel *l*, durch dessen Löcher zwei Stifte *m* und *o* gehen. Zwischen dem oberen Stifte und dem Kopfe *B* umschlingt den Stempel eine aus 4 bis 6 Windungen bestehende Stahlfeder *n*, welche ihn stets zu heben trachtet, bis der Stift *o* diesem Aufsteigen eine Grenze setzt. Das untere Ende von dem Stempel *l* ist derart gebildet, dass es in horizontaler Projection als Kreissector erscheint. Die Platte *E* ist aus Holz gemacht, aber auf ihrer schmalen Vorderfläche mit zwei aufgeschraubten Messingblechstreifen beschlagen (**Fig 1**).

Diese Platte *E* umgreift den Ständer *B* und wird mittelst zweier Holzschrauben *b* auf dem Klotze *A* befestigt. Diese Schrauben gehen durch Schlitze und gestatten eine Verschiebung der Platte *E*.

Der Gebrauch des Apparates geht aus dem bisherigen von selbst hervor. Man legt das Sägeblatt auf die gehörig adjustirte Schraube *K*; dabei muss der erste Sägezahn über dem kleinen Amboss *h* sich befinden. Dann führt man mit dem Hammer den Schlag auf den oberen Stempel *l*, wodurch der Zahn die erforderliche Biegung sofort empfängt. Für jeden folgenden Zahn rückt man die Säge so viel als nöthig weiter, wobei ihre Zahnreihe längs der mit Messing belegten Kante der gehörig gestellten Platte *EE* die angemessene Führung findet.

Tall's Sägeschränker.

(Taf. XIII, Fig. 3, 4 und 5.)

Fig. 3 Profil, **Fig. 5** Aufriss und **Fig. 4** Grundriss, sämmtlich in halber Naturgrösse.

Auf der Londoner Weltausstellung vom Jahre 1851 erregte Josef Tall's patentirter *saw-set* die Aufmerksamkeit verschiedener Fachmänner und wurde später von Karmarsch in den Mittheilungen des Gewerbevereines in Hannover 1852, Seite 218, beschrieben. Dieses Instrument hat in seiner Grundlage grosse Aehnlichkeit mit dem in **Fig. 1** und **2**, **Taf. XIII**, früher beschriebenen Schränkapparat, ist aber in mehreren Beziehungen vollkommener als jener. Das Hauptstück ist ein aus Messing gegossener Körper, der in **Fig. 5** in seiner vorderen Breitseite erscheint. Vermöge der geneigten Richtung seiner schmalen Seitenflächen *a* läuft dieses Metallstück von unten nach oben breiter aus, das untere Ende bildet eine Art breiten Zapfen *b*, welcher in einem Schraubstock oder in der Zange der Hobelbank eingeklemmt ist und, wenn man will, in einem festzustellenden Holzklotz eingesenkt werden kann. Mitten auf der hinteren, breiten Fläche ist eine halbrunde, nach unten zu verjüngte Rippe *c*, weil hier im Inneren eine Höhlung angebracht ist. Die vordere Fläche *d* ist der Breite nach bauchig; oben endlich tritt über die beiden schmalen Seiten *a*, ein an seinen Enden bogenförmig, hohlgeschweifter Vorsprung *f* heraus, dessen mittlerer Theil auch oberhalb *d* eine Verstärkung *e* darbietet. Die horizontale Oberfläche ist durch einen kleinen stufenartigen

Absatz *g* in einen höher liegenden und niedrigeren Theil gesondert. Von der höheren Fläche hinein erstreckt sich eine vierseitige Höhlung, in **Fig. 4** schwarz gezeichnet, deren Mündung mit einer seichten, etwas mehr als halbkreisförmigen Aussenkung umschlossen wird, damit die später zu erwähnende Punze *s o* den nöthigen Raum zu ihrer abwärts gerichteten Bewegung findet. An diese Höhlung (schwarzes Quadrat im Grundriss) anstossend, aber weit weniger tief als diese, erkennt man ferner eine Vertiefung *K*, deren Länge und Tiefe einander gleich sind. Schliesslich ist, um das Bild des Messingkörpers vollständig zu machen, noch der beiden durchgebohrten Löcher *l l* zu gedenken.

Detail *A* zeigt eine gehärtete Stahlplatte in zwei Ansichten, welche in die Vertiefung *K* des Messingkörpers von oben her eingeschoben werden kann und dieselbe jedenfalls ganz ausfüllt, gleichviel, welche der vier schmalen Flächen man nach oben wendet. Dieses Stahlstück *(stake)* erhält seine Befestigung durch das Anziehen einer kleinen Druckschraube *n* und muss als Amboss dienen, worauf die Schränkung durch den Stoss einer Punze bewirkt wird.

Zu diesem Behufe sind seine schmalen Flächen nicht rechtwinkelig zu den breiten Quadratflächen gestellt, sondern nach denselben hin ein wenig abgeschrägt, so dass die hier an den Seiten des Quadrates vorhandenen Kantenwinkel etwas grösser als 90^0 sind. Entsprechend diesen Abschrägungen und zur Unterscheidung derselben sind auf der einen breiten Fläche die Ziffern *1, 2, 3, 4* eingepunzt, auf der gegenüberstehenden zweiten Grundfläche sind noch die Ziffern *5, 6, 7* angebracht, um drei andere dort liegende Abschrägungen zu bezeichnen und nur die achte Kante allein ist ohne Abdachung.

Die Breite, wie die Neigung der erwähnten Abdachungsflächen oder Facetten ist verschieden. Es muss bemerkt werden, dass in der Wirklichkeit die Ziffern *1, 2* u. s. w. absichtlich nicht neben die Facetten gesetzt sind, welche sie bezeichnen sollen, sondern auf der gegenüber befindlichen breiten Fläche. Es wird nach Verschiedenheit der Sägen oder der verlangten Stärke der Schrankes, die eine oder andere von den sieben abgeschrägten Kanten unter die den Stoss ausübende Punze gebracht und hierzu das stählerne Klötzchen *m* in die Vertiefung *K* so eingesetzt, dass die in Rede stehende Kante nach der Punze *s* hingewendet ist. Dabei ist die zugehörige Ziffer bequemer zu sehen, wenn sie gegenüber d. h. nach *e* heraussteht. Die sieben Facetten haben nun der Reihe nach die Kantenwinkel von 107, 104, 102, 100, 106, 104, 102 Grade und die Breite von $^1/_{18}$, $^1/_{12}$, $^1/_8$, $^1/_5$, $^1/_{12}$, $^1/_9$ und $^1/_6$ Zoll englisch.

Die mehrerwähnte stählerne Punze *(punch)* ist in **Fig. 3** theilweise zu sehen. Sie ist an der unteren Hälfte bei *o* vierseitig, an Dicke und Breite entsprechend der schwarzen Höhlung, in welcher sie mit Leichtigkeit auf- und niedergleiten muss. Bevor man sie einsetzt, bringt man auf den Boden der Höhlung die kleine schraubenartig gewundene Stahldrahtfeder. Dann schraubt man die kleine Schraube *q* so weit ein, dass ihr inwendig etwas

vorstehendes Ende in die halsartige Verdickung des Punzenschaftes eingreift, um so dem durch die Feder bewirkten Aufsteigen der Punze eine Grenze zu setzen. Der obere Theil der Punze bekommt beim Gebrauche Hammerschläge auf sein Ende *s*. An den Seiten derselben sind vier Rippen ausgearbeitet. Das unterste Ende dieser Rippen bilden Zähne von verschiedener Breite und verschiedenem Vorsprung, deren Endflächen nicht wagrecht, sondern derartig geneigt sind, dass sie zunächst am Schaft oder Kern *o* ein klein wenig tiefer liegen, als an dem davon entferntesten äusseren Rande. Breite und Ausladung der längeren vier Kanten *1*, *2*, *3*, *4* sind der Reihe nach und zwar: die Breite $^1/_{18}$, $^1/_{15}$, $^1/_7$ und $^1/_5$ Zoll, der Vorsprung $^1/_{17}$, $^1/_{14}$, $^1/_9$, $^1/_8$ Zoll.

Der letzte Bestandtheil des Instrumentes ist die eiserne Gabel, bestehend aus einer schmalen Platte *u* und zwei darin festgenieteten runden Stiften *t*, welche durch die Löcher *l* des Messingkörpers hindurchgehen. Damit die Gabel in jeder ihr gegebenen Stellung ohne weitere Hilfsmittel zuverlässig festzustellen ist, wird ein höchst einfacher Kunstgriff gebraucht. Die Mittelpuncte der Löcher *l l* sind um eine Kleinigkeit weiter aus einander als die Mittelpuncte der Stifte *tt*. Letztere müssen sich daher beim Einstecken der Gabel ein wenig aus einander biegen und so sich in den Löchern festklemmen.

Ueber den Gebrauch des Sägeschränkers ist folgendes zu berichten:

Nachdem man denselben gehörig festgestellt hat, legt man das Sägeblatt so darauf, dass es mit den Zähnen auf dem Ambosse *m*, in der Nähe seines Rückens aber auf der Oberkante der Platte *u* ruht. Die Zahnspitzen müssen dabei den stufenartigen Absatz *g* berühren. Befindet sich nun einer der Sägezähne gerade unter dem zahnartigen Vorsprunge der Punze, so giebt man auf den Kopf *s* der letzteren einen Hammerschlag, rückt das Blatt um zwei Zahnabstände weiter und fährt in dieser Weise fort. Nach jedem Schlag springt die Punze vermöge der unter ihr befindlichen Feder von selbst wieder in die Höhe und die Arbeit geht daher rasch von statten. Man muss sich vor zu heftigem Zuschlagen hüten, weil man sonst leicht die Zähne ausdehnt, statt sie zu biegen. Bei sehr kleinen Sägen ist ein schwacher Schlag genügend.

Der Schlag ist so zu führen, dass die Punze ein Bestreben nach der Säge hin empfängt.

Die verschiedene Abschrägung des Ambosses *m* und die dazu gehörigen übereinstimmenden, nummerirten Vorsprünge der Punze *s* werden der Dicke der Sägeblätter und der Grösse ihrer Zähne entsprechend angewendet und zwar Nr. *1* für Sägen von der Theilung $1^1/_2$ bis 2 mm, Nr. *2* für Sägen von der Theilung von $2^1/_2$ bis 2 mm, Nr. *3* für Sägen von der Theilung von 3 bis 4 mm, endlich Nr. *4* für Sägen von der Theilung von 5 bis 6 mm.

Um eine stärkere Schränkung bei den letzteren drei Gattungen der Sägen zu erzielen, gebraucht man Nr. *2* der Punze und Nr. *5*

des Ambosses, Nr. *3* der Punze mit Nr. *6* und Nr. *4* der Punze mit Nr. *7* des Ambosses.

Man wird der Einrichtung dieses Schränkwerkzeuges eine geistreiche Conception zuschreiben müssen. Dasselbe functionirt vollkommen, ist jedoch etwas kostspielig und complicirt.

Um auch noch eine Schränkvorrichtung, welche auf der Anwendung von Stossmomenten beruht, von amerikanischer Provenienz (Henry Disstons & Sons) aus neuerer Zeit, vorzuführen, lenken wir die Aufmerksamkeit des Lesers auf **Fig. 30, Taf. XII.**

A ist ein gusseisernes Gestell, auf welchem sich der Ständer mit dem Conus *B*, nach Lüftung der Schraube s_1, von links nach rechts oder umgekehrt verschieben und, durch Anziehen der genannten Schraubenmutter, in jeder beliebigen Position fixiren lässt. Der Conus *B* kann auf dem Ständer höher oder tiefer gestellt werden und ist dazu bestimmt, das Auge eines Circularsägeblattes aufzunehmen, während der Zahnbesatz auf dem Ambosse *C* ruht. Man wird *B* näher zu *C* stellen, wenn der Halbmesser des Circularsägeblattes ein kleinerer ist; bei grösserem Halbmesser wird *B* entsprechend von *C* entfernt. Die ganze Vorrichtung ist für Kreissägeblätter vom Durchmesser von 150 bis 750 mm eingerichtet. Der Amboss *C* hat, wie man sieht, eine gewölbte Fläche und kann in einer seinem Umfange entsprechenden Bohrung höher oder tiefer gestellt werden. In jeder gewählten Position wird er durch die Klemmschraube s_2 fixirt.

Ist das Sägeblatt entsprechend aufgelegt, so werden mittelst eines kleinen Hammers auf die Zähne, deren Ebenen die Kugelfläche des Ambosses tangiren, Schläge geführt, in Folge deren sich die Zähne auf die Ambossfläche herablegen und dadurch eine entsprechende Ausbiegung erhalten. Je tiefer das Auge des Sägeblattes auf dem Conus *B*, je höher gleichzeitig der Amboss *C* gestellt ist, desto stärker wird der Schrank ausfallen.

Maschine zum Schränken von Bandsägeblättern von Richards, London & Kelley in Philadelphia.

(Band saw setting machine and filing frame) patentirt am 1. Febr. 1876.

Eine einfache und wirksame Vorrichtung zum Schränken von Bandsägeblättern in Verbindung mit einem Gestelle zum Schärfen derselben, wurde der obgenannten Firma im Jahre 1876 patentirt. Die ganze Maschine besteht, wie aus der Abbildung **Fig. XIV** zu ersehen ist, aus zwei abgedrehten Stangen, auf welchen die Lager von zwei Sägeblattrollen ruhen und welche einen Ständer für den Schränkhammer und endlich einen Spannkloben zum Einspannen der Bandsäge tragen. Der Doppelhammer ist so gebaut, dass durch die mittelst der oben befindlichen Handhabe bewirkte pendelartige Schwingung einmal der eine Hammer, ein anderesmal der andere Hammer auf zwei aufeinander folgende Zähne fällt. Beim ersten Schlag wird der erste Zahn hineingebogen,

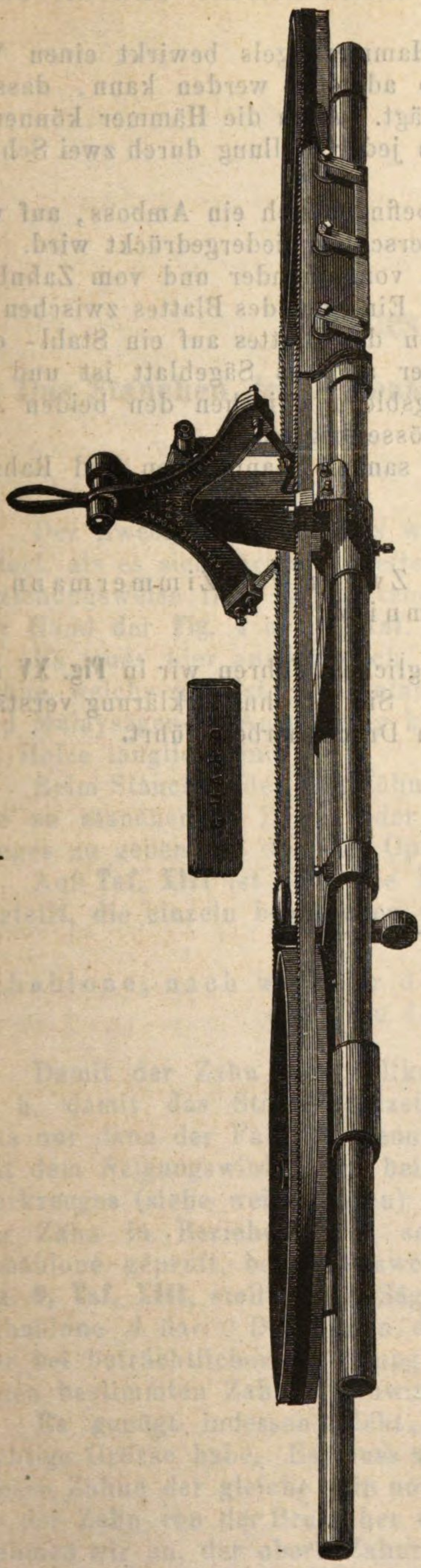


Fig. XIV.

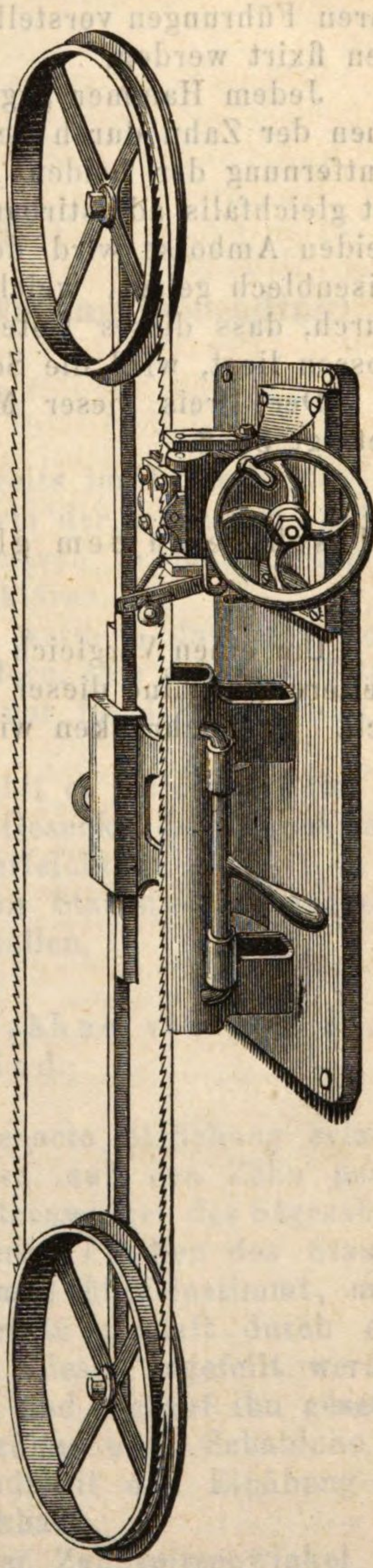


Fig. XV.

beim zweiten Schlag durch den andern Hammer wird der zweite Zahn herausgebogen.

Jede Pendelbewegung des Hammerbügels bewirkt einen Vorschub der Bandsäge, welcher so adjustirt werden kann, dass er gerade zwei Zahntheilungen beträgt. Auch die Hämmer können in ihren Führungen verstellt und in jeder Stellung durch zwei Schrauben fixirt werden.

Jedem Hammer gegenüber befindet sich ein Amboss, auf welchen der Zahn durch den Hammerschlag niedergedrückt wird. Die Entfernung der beiden Ambosse von einander und vom Zahnblatt ist gleichfalls adjustirbar. Beim Einlegen des Blattes zwischen die beiden Ambosse wird der Rücken des Blattes auf ein Stahl- oder Eisenblech gelegt, welches dicker als das Sägeblatt ist und dadurch, dass dieses Unterstützungsblech zwischen den beiden Ambossen liegt, wird die Schrankgrösse begrenzt.

Der Preis dieser Maschine sammt Spannkloben und Rahmen beträgt 50 $.

Maschine zu dem gleichen Zweck von Zimmermann in Chemnitz.

Um einen Vergleich zu ermöglichen, führen wir in **Fig. XV** eine weitere Maschine dieser Art vor. Sie ist ohne Erklärung verständlich. Das Schränken wird durch Druck herbeigeführt.

Sechstes Capitel.

Das Stauchen der Sägezähne (swaging, spreading).

Der Zweck des Stauchens wurde bereits im I. Abschnitte erörtert, als es sich darum handelte, die Form der gestauchten Zähne, beziehungsweise ihre Zahnspitzen und activen Schneidekanten an der Hand der **Fig. 4** und **5**, **Taf. I,** zu erklären.

Es muss hier ausdrücklich bemerkt werden, dass gestauchte Zähne, welche zumeist an Circularsägeblättern, aber auch bei Gatter- und Mulaysägen in Anwendung kommen, nur für Längsschnitte im Holze tauglich sind.

Beim Stauchen der Sägezähne empfiehlt es sich, etwas Oel auf die zu stauchenden Zähne oder in das Gesenke des Stauchwerkzeuges zu geben, da dies die Operation erleichtert.

Auf **Taf. XIII** ist nun eine Reihe von Stauchwerkzeugen dargestellt, die einzeln besprochen werden sollen.

Schablone, nach welcher die Sägezähne vor dem Stauchen zu feilen sind.

Damit der Zahn eine vollkommen exacte Stauchung erlangt, d. h. damit das Stauchwerkzeug präcise auf den Zahn passe, was nur dann der Fall ist, wenn der Spitzenwinkel des Sägezahnes mit dem Neigungswinkel der beiden inneren Flächen des Stauchwerkzeuges (siehe weiter unten) vollkommen übereinstimmt, muss der Zahn in Beziehung auf seine correcte Gestalt durch eine Schablone geprüft, beziehungsweise nach dieser zugefeilt werden. **Fig. 9, Taf. XIII**, stellt einen Sägezahn *Z* und die auf ihn gesetzte Schablone *A* dar. Das Feilen der Sägezähne ohne Schablone ist nur bei beträchtlicher Erfahrung, Gewandtheit und Einübung auf einen bestimmten Zahnspitzenwinkel denkbar.

Es genügt indessen nicht, dass der Zahnspitzenwinkel die richtige Grösse habe. Es muss auch der Positionswinkel bei jedem dieser Zähne der gleiche sein und deshalb ist es nicht gleichgiltig, ob der Zahn von der Brust her oder vom Rücken nachgefeilt wird. Nehmen wir an, der obere Zahnrücken habe die richtige Form und

Lage, so muss der Zahn von der Seite her gefeilt werden. Dabei erzielt man den richtigen Winkel und schont die Säge. Die Schablone besteht aus einem zugeschnittenen Stahlblech von entsprechender Stärke.

Eines der einfachsten Werkzeuge zum Stauchen ist der

Open face swage von Henry Disston & Sons.

(Taf. XIII, Fig. 15, 16 und **17.)**

A in **Fig. 17** ist ein pyramidaler, stählerner Körper, der auf seiner Grundfläche eine dreiseitige, prismatische Spalte *a* trägt. Der Stahl ist an dieser Stelle stark gehärtet und zeigt eine graue Farbe. Das verjüngte Ende, welches eine sechsseitige Pyramide darstellt, bildet den Handgriff und an dieser Stelle wird das Werkzeug von der linken Hand gefasst und mit dem Maul *d* auf den Zahn aufgesetzt, hierauf bei *b* ein Schlag mittelst eines Hammers geführt. Am besten eignet sich hierzu ein Hammer von beiläufig $^3/_4$ kg Gewicht oder von noch geringeren, je nach der Dicke der zu stauchenden Sägezähne. Sehr kleine Hämmer, von der Grösse eines gewöhnlichen Punzirhammers, sind stark genug, um die Stauchung bei kleiner Zahnform und geringer Blattdicke zu erreichen.

Damit nun das Stauchwerkzeug bei seinem fortgesetzten Gebrauch nicht der Gefahr ausgesetzt wird, zu spalten, ist auf dem cylindrischen Theile des eigentlichen Werkzeugkörpers *A* ein Ring *B* aus blau angelassenem Stahl warm aufgezogen worden.

Dieses Verfahren führt nicht nur zu den auf **Taf. I, Fig. 5a—d,** *1* und *2,* dargestellten Zahnformen, sondern es hat auch zugleich den Zweck, den Stahl an der activen Stelle der Zähne zu härten und fester zu machen.

Das eben beschriebene Werkzeug ist die ursprüngliche und älteste Construction dieser Art, ist aber noch heute zweckmässig und verwendbar.

Fig 10 und **11** auf derselben Tafel stellen einen

double face swage

dar. Hier hat das Werkzeug zwei Gesenke von derselben Neigung der Seitenflächen *a* und *b.* An dieser Stelle ist das Werkzeug gehärtet, während es am anderen Ende, wo mit dem Hammer Schläge ausgeübt werden, angelassen ist. Auch dieses Werkzeug ist durch einen Ring *B* aus blauem Stahl an der Actionsstelle gegen das Spalten gesichert.

Das Gesenke *a (die)* ist aus zwei ebenen Flächen gebildet und links und rechts durch zwei verticale Ebenen abgeschlossen; das Gesenke *b* hingegen ist, wie aus der **Fig. 10** hervorgeht, von zwei convex gewölbten Flächen gebildet und nur die beiden Seitenwände sind, wie bei *a,* eben.

Der Vorgang bei Handhabung dieses Werkzeuges besteht nun darin, dass man auf die vorher abgeglichenen und regelmässig gestalteten Zähne der Reihe nach das Gesenke *a* aufsetzt und einen oder zwei leichte Schläge mit dem Hammer auf das Kopfende von *A* ausübt. Dadurch wird die meisselartige, kurze Schneidekante des Zahnes verdichtet. Hierauf werden sämmtliche Zähne nochmals vorgenommen, indem das Gesenke *b* auf den Zahn aufgesetzt und dadurch eine weitere Deformation desselben hervorgebracht wird. Die convex gewölbten Flächen des Gesenkes gestalten den Zahn derart, dass er in der Mitte dünner wird und sowohl die Brustfläche als die Rückenfläche, deren Durchdringung die Meisselkante des Zahnes bildet, concave Flächen darstellen.

Auf diese Art entstehen die Zahnformen *3* und *4*, **Fig. 5 d, Taf. I.** Dasselbe Werkzeug wurde in jüngster Zeit durch die Firma Disston & Sons verbessert und unter der Bezeichnung

Conqueror

in den Handel gebracht.

Fig. 22 und **23** stellen den Conqueror in Naturgrösse dar. Auch hier ist wieder an einer Seite das Gesenke gehärtet, am Handgriffende aber der nachgelassene Stahlkörper *A* mit einem blauangelassenen Stahlring *B* umgeben. Freilich ist dabei der Ring nach links zu mehr verjüngt, als dies bei den früher beschriebenen Stauchwerkzeugen der Fall ist.

Wie aus dem Vergleiche der **Fig. 23** und **11** hervorgeht, unterscheidet sich der Conqueror von dem *double face swage* dadurch, dass die Gesenke in einen Schlitz auslaufen, wodurch es vermieden wird, dass die Schneidekante des Zahnes in einem minder vollkommen hergestellten oder deformirten Gesenke beschädigt wird. Es liegt nämlich die grösste Schwierigkeit bei der Darstellung der Staucheisen darin, dieselben an der Endkante des Gesenkes *c* vollkommen exact herzustellen und dort ebenso zu härten, wie an den Flächen, welche das Gesenke bilden.

Der Conqueror hingegen ist vollkommen gleichmässig gehärtet, bevor der Reif *B* aufgezogen wird. Das Härtemittel konnte frei in dem Schlitz circuliren, wodurch eine vollständige Härtung jener Theile erzielt wird, die derselben am meisten bedürfen. Die beiden Stauchwerkzeuge **Fig. 11** und **23** können selbstverständlich auch blos unter Anwendung des Gesenkes *a* verwendet werden.

Patent duplex swage von R. Hoe & Comp.

(Taf. XIII, Fig. 13 und 14.)

Dieses Stauchwerkzeug stellt eine unwesentliche Modification des Disston'schen Staucheisens **Fig. 10** und **11** dar, welche aus dem Vergleiche der Figuren von selbst hervorgeht.

Die Fortsetzung der Zwischenwand *c* zwischen den beiden Gesenken hat den Zweck, die richtige Position des Stauchwerkzeuges

beim Aufsetzen auf den Zahn und bei der Handtirung mit demselben zu sichern, resp. eine Führung abzugeben. Es ist einleuchtend, dass die Position des Stauchwerkzeuges mit Beziehung auf den Radius der Circularsäge oder auf die Zahnspitzenlinie von Einfluss auf die künftige Gestaltung des Zahnes ist. Die Halbirungslinie des Gesenkwinkels muss stets mit der beabsichtigten Positionslinie des Zahnes übereinstimmen. Um dies zu erreichen, wird man beim Aufsetzen des Staucheisens mit entsprechender Vorsicht zu Werke zu gehen haben, sonst jedoch dürfte der Regel, das Staucheisen stets in der Richtung gegen die Zahnbrust zu halten, also dem Zahne von unten beizukommen, ein Rath, welchem wir in den verschiedenen amerikanischen Preiscouranten begegnen, keine besondere Bedeutung beizulegen sein.

Emerson's universal-adjustirbares Stauchwerkzeug *(Emerson universal adjustable saw swage)*.

Die Stauchwerkzeuge, welche in den **Fig. 10, 11, 13** bis **17** dargestellt sind, haben durchaus einen gegebenen Kantenwinkel für die beiden sich schneidenden Gesenkflächen. Dieser Neigungswinkel der beiden Gesenkflächen muss aber identisch sein mit dem Spitzenwinkel des Sägezahnes, auf welchen das Staucheisen angewendet wird.

Daraus geht hervor, dass die sämmtlichen bisher abgehandelten Stauchwerkzeuge nur für je eine bestimmte Zahngattung, so weit sie durch den Spitzenwinkel gekennzeichnet ist, verwendbar sind.

Der Gedanke musste nahe liegen, ein Stauchwerkzeug für Zähne mit verschiedenen Zahnspitzenwinkeln zu construiren.

Der auf dem Gebiete der Sägemaschinen in mancher Richtung verdiente Emerson debutirte im Jahre 1863 mit einem adjustirbaren *saw swage*, auf welchen er auch am 16. September desselben Jahres ein Patent erlangte. Dieses Stauchwerkzeug ist in **Fig. 18** und **19** dargestellt und besteht aus einem Körper *A*, welcher an seiner verjüngten Seite in die Hand genommen wird. Auf seiner breiten Seite befindet sich das Gesenke aus zwei Flächen gebildet. Dabei ist jedoch nur die untere Fläche des Gesenkes *b*, welche convex gebildet ist, auf dem Körper *A* gelegen, die zweite Fläche des Gesenkes ist die ebene, untere Fläche des Backens *D*, welcher rechts in einen Cylinder ausläuft, der in einer entsprechenden cylindrischen Bohrung des Körpers *A* zu liegen kommt.

Dieser Backen *D* ist nach dem Vorbilde der excentrisch eingelagerten Hebel so mit dem Körper *A* verbunden, dass, wenn man einen keilförmigen Körper in das Gesenke einführt und niederdrückt, sich der Backen *D* selbstthätig so lange dreht, bis er mit der Gesenkfläche *b* gemeinschaftlich den gleichen Winkel bildet, den der Sägezahn als Spitzenwinkel hat. Es schliesst sich der Backen *D*, während die Brustfläche des Zahnes auf *b* aufgelagert ist, um so inniger an die Rückenfläche an, je intensiver der Zahn in das Gesenke oder richtiger, das Staucheisen auf den Zahn gepresst oder gestossen wird.

Man erkennt aus dieser Erläuterung, dass der Emerson'sche Zahnstaucher sich selbstthätig jedem beliebigen Winkel des Sägezahnes accommodirt. Sollte man jedoch denselben für einen gegebenen Zahnspitzenwinkel in Verwendung bringen wollen, so hat man durch die Stellschraube *s* ein Mittel an der Hand, um dem Backen *D* eine bestimmte, maximale Ausweichung zu geben. Es ist dann das Staucheisen wie ein gewöhnliches, nicht adjustirbares Stauchwerkzeug zu gebrauchen.

Man hat aus der Beschreibung entnommen, dass bei Anwendung dieses Staucheisens die Rückenfläche des Zahnes innerhalb des Stauchbereiches eine Ebene bilden wird, während die Brustfläche des Zahnes eine concave Krümmung anzunehmen gezwungen ist.

Hier möchte auch der Rath Emerson's angeführt werden, dass man die Stauchwerkzeuge überhaupt nicht fest in der Hand halten soll, während die Schläge mittelst des Hammers ausgeführt werden, sondern dass man das genannte Werkzeug nur zwischen Daumen und Finger so leicht als möglich in die betreffende Position bringt, um die Hammerschläge ausüben zu können.

Adjustirbares Patent-Stauchwerkzeug *(Patent adjustable swage)* der *American Saw Company.*

Die oben genannte Gesellschaft hat schon im Jahre 1867 ein Patent auf einen einfachen und doppelten Sägezahnstaucher genommen, welchen wir in den **Fig. 20, 21** und **24, 25** in Längs- und Seitenansicht dargestellt haben.

Fig. 20 und **21, Taf. XIII,** sind die Seiten- und Vorderansicht dieses Stauchwerkzeuges, welches von der obgenannten Fabrik in zwei Grössen geliefert wird*).

Das Stauchinstrument besteht aus einem Griff *A,* einem Bolzen *a* und zwei verstellbaren Lappen *b* und *c.* Die letzteren kann man gegen einander verschieben, in jeder Stellung durch den Schraubenbolzen fixiren und so einstellen, dass ihre Entfernung von einander der Breite des Zahnes nach dem Stauchen entspricht. Man setzt das Stauchwerkzeug auf den Zahn, so dass dessen Brust zwischen den beiden Lappen zu liegen kommt. Die Spitze des nächstfolgenden Zahnes findet eventuell in der oberen Spalte Platz. Nun folgt der kräftige, kurze Schlag mit dem Hammer auf das Ende des Werkzeuges. Die Zahnspitze befindet sich in der keilförmigen Vertiefung zwischen *a, b, c* und dem ebenen Boden der Nuth zwischen *a* und *b,* und wird verbreitet *(spread)*, so stark, als es die Entfernung der Ränder von *a* und *b* gestattet. Beim Stauchen giebt man einen Oeltropfen in das Maul des Werkzeuges.

Dieser Staucher kann auch als *double adjustable swage,* siehe **Fig. 24** und **25, Taf. XIII**, ausgeführt werden. Preis 6 **S.**

---

*) Das kleinere ist für dünne Blätter mit kleinen Zähnen bestimmt. Das grössere kostet 5 $.

Seitenfeilen für Sägeblätter mit gestauchten Zähnen.

Erwägt man die bei der Staucharbeit auftretenden Umstände, so muss es einleuchten, dass Unregelmässigkeiten in den Ergebnissen ganz unvermeidlich sind. Die hauptsächlichsten und schädlichsten dieser Uuregelmässigkeiten bestehen darin, dass die durch das Stauchen herbeigeführten Verbreiterungen der meisselartigen Zahnschneide oder kurzen Schneidekante nicht auf beiden Seiten gleich und nicht bei allen Zähnen unter einander gleich sind.

Die Regel ist, dass die durch das Stauchen gebildeten Zahnspitzen beiderseits aus der Zahnblattebene verschieden stark hervortreten.

So wie man nun nach dem Schränken eine Revision vornehmen muss und eine auf diese Revision zu basirende Correctur unvermeidlich ist, wenn die Säge einen schönen Schnitt liefern soll, so muss auch der gestauchte Zahnbesatz nachgearbeitet werden, in dem Sinne, dass keine einzige der Zahnspitzen oder Enden der kurzen Schneidekanten über die normale Zahnspitzenlinie hervorragt. Zu diesem Behufe dient die auf **Taf. XIII, Fig. 30** und **31,** im Grund- und Aufriss dargestellte Seitenfeile, welche auch für geschränkten Zahnbesatz in Anwendung gebracht werden kann.

Um die Feile in eine bestimmte Lage zu bringen, sind drei Stellschrauben vorhanden. Durch Drehen des Kopfes bei s_1 kann man die Schrauben, welche durch mit Gewinden versehene Bohrungen der Gestellplatte A hindurch gesteckt sind, verschieden disponiren. Man kann die Fusspuncte der Schraubenspindeln mehr oder weniger weit von der unteren Ebene der Platte A vorstellen.

Diese von den drei Fusspuncten der Schrauben gebildete Ebene ist die Führungsebene des Werkzeuges, mit andern Worten, das Werkzeug wird so an die Seitenflächen des Sägeblattes gelegt, dass die Seitenfeile auf diese drei Füsse gestützt ist. Die Schrauben werden in ihren Positionen durch Gegenmuttern s gesichert.

Die Gestellplatte A trägt ferner eine Feile c, welche die vorstehenden, ausgestauchten Zahnspitzen oder die geschränkten Zähne zu bestreichen hat. Vor dem Gebrauche des Werkzeuges werden die Schrauben in die entsprechende Stellung gebracht und dann wird das Gestell mit der Hand gefasst und die Feile längs der Blattebene so lange hin- und hergeführt, bis eine vollständige Abgleichung der gestauchten oder geschränkten Zähne stattgefunden hat.

Siebentes Capitel.

Anwendung des Durchschnittes bei Sägeblättern behufs Herstellung der Zahnlücken.

Bei der ersten Herstellung des Zahnbesatzes d. h. also bei Erzeugung der Sägen verwendet man Stanzmaschinen oder richtiger den Durchschnitt, um jene Theile des Blattes am Sägenrande herauszudrücken, die entfernt werden müssen, damit die Zahnform gebildet wird. Wir könnten dieses Verfahren völlig übergehen, wenn nicht dasselbe auch bei stark gebrauchten Sägen angewendet würde, um die ursprünglichen Zahnlückenformen wieder zu gewinnen.

Es ist dies besonders in jenen Etablissements nothwendig, in welchen man weder die Schmirgelscheiben-Schleifmaschine noch die Fräs- und Feilmaschine zur Herstellung der Lücken *(gummer)* in Verwendung hat.

Man ist freilich in der Lage durch Nachfeilen mit entsprechend gestalteten Feilen das Nachstanzen vollständig entbehren zu können. Je nachlässiger aber das Schärfen der Sägeblätter behandelt und je mehr das Nachfeilen der Zahnlückenböden ausser Acht gelassen wird, desto weniger kann man auf die Anwendung der Durchschnitte als Stellvertreter des *gummers* verzichten. Wir geben deshalb hier gleichsam in einem Nachtrage zum zweiten Abschnitte die Beschreibung einiger gebräuchlichen Durchschnitte (von den Practikern fälschlich Stanzmaschinen genannt) und Andeutungen über die Verwendung derselben.

Man versteht unter Durchschnitt eine Maschine, deren unmittelbar auf das Blech wirkender Bestandtheil ein stählerner Stempel und eine ebenfalls stählerne Matrize sind. Der Stempel, dessen Profil am untersten Ende genau dieselbe Gestalt hat wie das Blechstück, welches er wegnehmen soll, ist auf seiner unteren Fläche eben abgeschliffen und wird durch eine Schraube oder einen Hebel in senkrechter Richtung niederbewegt. Er tritt dabei in die vom Bleche bedeckte Oeffnung der Matrize ein, welche er genau ausfüllt und stösst hierdurch aus dem Blech, ein jener Oeffnung an Gestalt und Grösse gleiches Stück heraus, welches durch die Höhlung der Matrize herausfällt.

Die Unterlage ist jederzeit von Stahl und gehärtet, sie hat die Gestalt eines Ringes oder einer durchbohrten Platte. Ihre Oberfläche ist gewöhnlich eben, zuweilen etwas gewölbt. Die Oeffnung erweitert sich nach unten, d. h. sie besitzt die Gestalt eines umgestürzten Trichters, damit die aus dem Bleche ausgestossenen Plättchen leicht abfallen können.

Der Drücker oder Stempel ist gleichfalls aus Stahl und muss dessen Gestalt und Grösse derart sein, dass sein unteres Ende, wenn es in das Loch der Unterlage eintritt, dasselbe vollkommen ausfüllt. Die untere Fläche des Drückers, welche mit dem Bleche in Berührung kommt, macht man zuweilen völlig eben und horizontal oder in geringem Grade geneigt; jedenfalls muss er aber unten gehärtet sein.

Handschraubenpresse der *American Saw Company (handscrew press).*

(Taf. XIII, Fig. 29.)

Ein kräftiges, gusseisernes, hohles Gestell *A* steht auf einer Sohlplatte, welche mittelst Schrauben auf dem Boden der Werkstätte oder auf einem kräftig gebauten Tisch befestigt werden kann. Der Stempel *(punch) p* ist in entsprechender Weise auswechselbar mit dem Schieber verbunden, der seinerseits durch die Schraube *S* auf- und abgeführt werden kann. Diese Schraube trägt einen horizontalen zweiarmigen Balken *a*, an dessen Enden zwei kugelförmige Gewichte *K* befestigt sind. Mit Hilfe der Handhabe *h* kann man den Querbalken (Schwengel) in horizontale Rotation versetzen und ihm eine beträchtliche Geschwindigkeit verleihen. Da die Maschine mittelst Stossmomenten wirkt, so muss die Schraube eine möglichst beträchtliche Ganghöhe besitzen, damit die Geschwindigkeit, mit welcher der Stempel gegenüber der Matrize *(die)* anlangt, eine im Interesse des Stossmomentes möglichst hohe sein. Da aber das Stossmoment anderseits von der Grösse der Masse, die den Stoss ausübt, abhängig ist, so sind eben die schweren Gewichte *K* zur Vermehrung der stossenden Masse angebracht. Das Schraubengewinde der Schraube ist gewöhnlich ein mehrfaches und sie selbst findet ihre Mutter in dem oberen cylindrisch gestalteten Theile *B*.

Dieser Gestelltheil ist in seiner unteren Hälfte zu öffnen, indem man den Halbcylinder *C* durch Lüftung der Schrauben *s* vom Gestelle abnehmen kann. Dies ist nothwendig, um den Schieber einzulegen und durch Anziehung der Schrauben stets eine exacte Führung zu ermöglichen. Die Matrize ist in horizontaler Ebene verstellbar. Die ganze Maschine wird in zwei Grössen zu 460 und 290 Pfund im Preise von 100 und 50 Dollars ausgeführt, wobei ein Stempel und eine Matrize eingeschlossen sind. Selbstverständlich liefert die Fabrik auf Bestellung jede gewünschte Stempel- und Matrizenform, entsprechend der gewählten Zahnlückengestalt.

Es ist zweckmässig, die untere Fläche des Stempels oder Drückers etwas geneigt zu machen, weil dann die verschiedenen Theile

des schneidigen Umfanges nicht alle zugleich, sondern nach einander in das Sägeblatt eindringen, aus diesem Grunde also der Schnitt eine mehr succesive als plötzliche Kraftanstrengung erfordert. Nur darf hierbei der Unterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Punct der Schneide des Stempels nie die Dicke des Bleches ausmachen oder sie gar überragen, weil sonst die zuerst angreifenden Stellen des Umkreises bereits durchgeschnitten haben, wenn die zuletzt kommenden zu wirken anfangen, was zur natürlichen Folge hätte, dass sich das Sägeblatt am Zahnbesatz, folglich auch der Zahn verbiegen und sowohl die Ebenheit der Seitenflächen als auch die Form der Zähne alterirt würde.

Schraubenpresse für Zahnbesatz von M. G. Topham in Wien.

(Taf. XIII, Fig. 28.)

Dieser Durchschnitt unterscheidet sich von dem amerikanischen in seinen wesentlichen Bestandtheilen nicht und es sind auch hier *A* das gusseiserne Gestelle, *B* die Mutter für die Schraubenspindel *S*, *a* der mit den Gewichten *K* auf die Spindel geschraubte Schwengel, der ohne eigenen Handgriff vom Arbeiter direct angefasst wird. Die Führung für den cylindrischen Stempel bildet hier einen gesonderten Bestandtheil *C*. Die Schraube *s* dient zur Befestigung des Stempels. Die horizontale Verschiebung der Matrize wird durch drei Stellschrauben s_1 bewirkt und durch dieselben Schrauben wird sie in der ausgemittelten Position festgehalten.

Ein in dem Schlitze der Bodenplatte verschiebbares und durch eine Schraube festzustellendes Lineal *l* trägt an einem Ende einen kleinen Ständer mit horizontaler Platte zum Auflegen des Ohres der Circularsäge.

Bei Herstellung der Zahnlücke an einer geraden Säge wird dieses Lineal nicht benutzt.

g ist ein gabelförmiger Abstreifer, welcher für den Fall, dass der Stempel beim Aufgange das Sägeblatt mitnehmen würde, das letztere von dem Stempel abstreift. Diese Gabel *g* ist am Stück *C* mittelst einer Schraube befestigt.

Man dürfte, die Einrichtung des in **Fig. 28** dargestellten Durchschnittes gegenüber jener in **Fig. 29** abgebildeten als eine vollkommenere aufzufassen, berechtigt sein.

Diese zwei Beispiele mögen als Typen des auf dem Principe der Schraubenpresse beruhenden Durchschnittes genügen.

Ein völlig anderes constructives Princip liegt den Durchschnitten **Fig. 26** und **27** zu Grunde, die beide von der Firma R. Hoe & Comp. in New-York geliefert werden. In Amerika ist für diese Art von Maschinen der Ausdruck *Gummer* oder *Gumming-machine* in Gebrauch, obwohl man damit auch die Maschinen zum Ausfräsen der Zahnlücken bezeichnet, wie wir weiter oben gesehen haben.

Bench saw gummer.

(Taf. XIII, Fig. 27.)

Eine auf dem Boden der Werkstätte oder auf einer massiven Tischplatte durch vier kräftige Schrauben *s* festgelegte Fundamentplatte *A*, trägt einen gabelförmigen Ansatz *B*, der mittelst eines Bolzens den Drehpunct für den Hebel *C* bildet. Das linke Ende des Hebels *C* trägt den Drücker, welcher beim Niedergange einen bogenförmigen Weg beschreibt, dessen Mittelpunct der Drehpunct *B* ist. Gegenüber dem Drücker befindet sich die Matrize in der Bodenplatte in entsprechender Weise befestigt. Der Stempel selbst ist durch die Schraube s_1 im Hebel *C* fixirt.

Eine Rolle *R*, deren Lager im verticalen Schlitz des gegabelten Ständers *D* auf und ab bewegt werden kann, ruht mit der Peripherie auf dem Hebel *C*, anderseits befindet sich über dieser Rolle *R* eine Scheibe, die um eine festliegende Achse drehbar ist. Diese Scheibe *S* ist ein Excenter, welcher beim Niedergang des Hebels *H* die Rolle *R* und mit ihr den Hebel *C* abwärts führt.

Der Hebel *H* besitzt einen, an seinem vorderen, in der Figur nicht gezeichneten Ende, angebrachten Handgriff für den Arbeiter.

Die ganze Maschine beruht auf der Anwendung von Druckkräften und functionirt in zufriedenstellender Weise.

Bei der Zurück-, beziehungsweise Aufwärtsbewegung des Hebels *H* wird das Stück *C* und mit ihm die Rolle *R* durch eine kräftige Feder wieder aufwärts geführt und durch dieselbe Feder ein steter Contact zwischen *R* und *S* hergestellt. Diese einfache Maschine, welche nicht leicht ausser Function kommen wird, ist zum Auspressen der Zahnlücke für Quersägen, Gattersägeblätter und Circularsägen beliebiger Grösse von 1,10 m Durchmesser abwärts geeignet. Der Preis der Maschine ist 50 $, ein separat gelieferter Stempel und die dazu gehörige Matrize kostet 15 $.

Heany Iron Gumming machine von R. Hoe & Comp.

(Taf. XIII, Fig. 26.)

Diese Maschine ist auf einem Bock aufgelagert und vollständig aus Gusseisen gebaut. Auch ihr wird man Einfachheit der Construction und solide Bauart nachrühmen können. Ihr Preis ist aber wie bei den meisten amerikanischen Maschinen-Einrichtungen ein sehr hoher; sie kostet 100 $, ein supplementärer Stempel sammt Matrize 14 $.

Das gusseiserne Gestell *A* trägt an seinem vorderen Ende *B* die Matrize *a*, welche ausgewechselt und vertical verstellt werden kann. Der Stempel wird durch einen vertical in cylindrischer Bohrung geführten Körper *b* getragen. Dieser Cylinder *b* hat an seinem unteren Ende eine kugelförmig gewölbte Fläche, welche auf der oberen Fläche des um *O* drehbaren Hebels *H* ruht.

Die Aufwärtsbewegung dieses Hebels *H* geschieht durch Abwärtsdrücken des Hebels *h* seitens des Arbeiters, indem der Hebel *h* in einer Hülse des Kniees *K* steckt, das gelenkartig durch das Stück *l* mit *H* verbunden ist.

Zur Bedienung dieser Maschine sind zwei Arbeiter nothwendig, während bei den drei früher beschriebenen Maschinen stets ein Arbeiter genügt. Hier jedoch muss ein Arbeiter den Hebel *h* niederdrücken, während ein anderer das Sägeblatt in entsprechende Lage zwischen *a* und *b* bringt.

Bei Anschaffung eines Durchschnittes irgend welcher Construction bekommt man vom Fabrikanten ein Exemplar oder, wenn gewünscht auch mehrere Exemplare des Stempels und der Matrize geliefert. Es ist unvermeidlich, dass sich der Stempel mit der Zeit abnützt und es wird deshalb zweckmässig sein, hier eine kleine Unterweisung für Wiederherstellung des Stempels zu geben.

Ist die Abnützung des Stempels eine geringfügige und erstreckt sich dieselbe nur auf die unterste Fläche, auf die dieselben begrenzenden Conturen und auf eine minimale Höhe im Sinne der Achse des Stempels, so wird durch Abschmirgeln der Stempelsohle auf einer ebenen Platte eine neue Sohlenfläche mit scharfen, correcten Conturen erlangt werden können.

Ist jedoch die Deformation des Stempels eine weiter greifende, so wird ein etwas umständlicherer Vorgang nothwendig. Man glüht zuerst den Stempel, staucht ihn im glühenden Zustand, damit er an seinem Kopf nach allen Richtungen hin etwas dicker wird und lässt ihn dann langsam abkühlen, damit er möglichst weich bleibt. Nun wird er dergestalt gefeilt, dass er um äusserst wenig noch das Loch der Matrize an Grösse übertrifft. Dann spannt man denselben in den Schieber und presst ihn gewaltsam in die Oeffnung der Unterlage, wodurch rings umher ein feiner Spahn weggenommen wird. Zur grossen Erleichterung dient es hierbei, wenn der Stempel über seiner Grundfläche etwas angezogen, d. h. dünner gebildet ist. Die Matrize muss dabei stark gehärtet sein, damit sie die ihr zugemuthete Function ausübt. Nach dieser Wiederherstellung der exacten Form des Stempels wird derselbe gehärtet.

Achtes Capitel.

Löthen der Bandsägen (joining).

Der einzige Fall, in welchem beim Sägebetrieb das Löthen in dem Etablissement selbst vorgenommen werden muss, ist wohl das Zusammenlöthen der beiden Enden des Bandsägeblattes, um dasselbe zu einem endlosen Bande zu gestalten.

Diese Aufgabe bietet sich auch dem Sägearbeiter dann dar, wenn das Bandsägeblatt gegen seinen Willen abreisst. Dieses Reissen der Sägeblätter kann allerdings durch gute Behandlung auf ein Minimum beschränkt werden, wenn die Rollen fortwährend rund laufen, die Säge nie übermässig angespannt wird und der Vorschub des Holzes nicht ruck- oder stossweise, sondern gleichmässig und nicht übertrieben gross bewerkstelligt wird. Nichtsdestoweniger dürfte es nicht überflüssig sein, hier eine kurze Anweisung für das Löthen der Bandsägeblätter zu geben.

Löthen mit der Löthzange *(soldering)*.

Bronze, Zink, Pakfong und andere Legirungen können zum Zusammenlöthen der Enden benutzt werden. Bei entsprechender Sorgfalt ist es möglich, die Verbindungsstelle gegen Spannung ebenso widerstandsfähig zu machen, als die übrigen Theile des Sägeblattes. Die Löthstelle soll sich an beiden Enden auf höchstens zwei bis drei Zahntheilungen erstrecken. Hat man sich darüber entschieden, so wird bei dem einen Ende auf die untere Seite des Sägeblattes, bei dem darunter zu liegen kommenden Ende die obere Seite des Sägeblattes mittelst der Feile abgeschrägt.

Zu diesem Behufe wird ein ebenes Stück aus weichem Eisen oder hartem Holz in einen Schraubstock gespannt, darauf das Ende des Sägeblattes gelegt und mit einem Feilkloben festgehalten. Jener Theil des Sägeblattes, welcher durch Feilen abgeschrägt werden soll, muss aus dem Feilkloben soviel als zur Abschrägung nothwendig ist, hervorragen. Nun kann man mit der Feile das Sägeblattende so lange bearbeiten, bis eine schiefe Ebene entsteht,

welche sich mit der unteren Ebene des Sägeblattes am Ende durchschneidet. In gleicher Weise wird das andere Ende des Sägeblattes durch Feilen abgeschrägt, so dass die Länge der Feilfläche und die Neigung derselben bei beiden Blattenden die gleiche ist. Legt man die beiden Enden des Sägeblattes nun über einander, wobei die beiden durch Feilen neu entstandenen Flächen auf einander zu liegen kommen, so sind die beiden Blattenden zusammengenommen nicht stärker als das Blatt an irgend einer anderen Stelle. Es ist dann eine Fuge gebildet, welche jedoch nicht senkrecht zu den Blattebenen steht, sondern geneigt auf eine Länge von 1 bis 3 Theilungen sich erstreckt. Dabei müssen die Zähne von beiden Enden sich vollständig decken. Ein Zahn an der Löthstelle besteht der Dicke des Sägeblattes nach aus zwei Theilen, von dem je ein Theil einem Blattende angehört.

In der Mitte der Löthstelle sind die beiden Theile je eines Zahnes gleich dick, erstreckt sich aber die Löthung auf drei Zähne, so sind selbstverständlich die Theile der Sägezähne und die ihnen zugehörigen Blatttheile verschieden dick.

Von den verschiedenen Legirungen, die sich zum Löthen mittelst der Löthzange eignen, empfiehlt sich am meisten das von den Juwelieren gebrauchte Silberloth oder weiches Messing-Schlagloth. Diese Löthmittel empfehlen sich deshalb, weil sie bei einer niederen Temperatur schmelzen, bei einer so niedrigen, dass das Sägeblatt dadurch nicht in zu starke Mitleidenschaft genommen wird, was bei den anderen Schlaglothen nicht in dem Grade der Fall ist*).

Das eine oder andere Schlagloth wird unter dem Hammer zu dünnen Streifen geschlagen, so dass das Stückchen von der Form der Fuge herabgeschnitten und in dieselben eingelegt werden kann. Die angefeilten Stellen dürfen nicht vor dem Löthen längere Zeit der freien Luft ausgesetzt sein, weil sie sonst oxydiren und die Verbindungsfähigkeit durch das Löthen beeinträchtigt wird. Ebenso dürfen sie nicht angefeuchtet, wie etwa durch fette Hände berührt werden. Sollte dies geschehen sein, so reinigt man die Feilflächen durch Behandlung mit einer Säure.

Das Einlegen des Lothes geschieht erst dann, nachdem man das Blatt in einen Apparat zum Einspannen, Löthapparat, befestigt hat, **Fig. XVI**. Dabei werden die Enden des Blattes, die über einander zu liegen kommen, in den freien, ausgesparten Raum gebracht und ist hierbei darauf zu achten, dass die Rückenkante der beiden Sägeblatttheile sich gegenseitig in einer vollkommen geraden Linie fortsetzen.

---

*) Hartsilber-Schlagloth, welches von den verschiedenen Schlaglothen am meisten für unsere Zwecke zu empfehlen ist, besteht aus 4 Gewichtstheilen feinem Silber und 3 Gewichtstheilen Messing oder aus 2 Theilen feinem Silber und 1 Theil Messing, oder endlich aus 19 Theilen feinem Silber, 1 Theil Kupfer und 10 Theilen Messing. Ein sehr gutes Messing-Schlagloth für Schmiedeisen, Stahl u. s. w. besteht aus 7 Theilen Messingblech-Schnitzel und 1 Theil Zink. Bereitet man sich das Messingloth selbst, so lässt man die Mischung nicht länger als 6 bis 7 Minuten im Flusse. Die Schmelzzeit ist von Einfluss, weil, je länger sie dauert, desto mehr Zink verflüchtigt wird.

Damit dies leicht erreicht werden könne, ist bei manchem dieser Löthapparate ein linealartiger Anschlag angebracht, an den man die beiden Sägeblattenden auf die ganze Länge, in der sie im Apparate liegen, anrückt und hierauf erst die Schraube des Spannklobens anzieht.

Nun bedarf man, um das eigentliche Löthen zu vollziehen, einer Löthzange. Dieselbe wird in starke Rothglühhitze gebracht, es wird etwas Borax auf die Oberfläche aufgestreut und dann die Löthstelle mit den Backen der glühenden Zange umfasst und mässig zusammengedrückt. Darauf umgiebt man, nachdem die Zange entfernt ist, die Löthstelle mit einem nassen Schwamme oder einem nassen Tuch, um die Temperatur an der Verbindungsstelle zu ermässigen.

Nachdem das Sägeblatt an der Verbindungsstelle abgekühlt ist, muss mit Hilfe einer Feile von beiden Seiten der Verbindungsstelle so viel weggenommen werden, als das Plus an Dicke der Verbindungsstelle im Vergleich zur Dicke des Sägeblattes beträgt. Sollte das Geschick des Arbeiters und sein Augenmass nicht ausreichen, so kann man mittelst einer Drahtleere oder Schubleere die Dicke controliren.

Dieser Theil der Aufgabe ist in der That der schwierigste der ganzen Operation und verlangt grosse Sorgfalt. Es ist nicht leicht, die Oberfläche der Löthstelle vollkommen in eine Ebene mit den Blattflächen zu bringen.

Um die Löthzange zum Glühen zu erhitzen, bedient man sich eines Schmiedefeuers*). Verfügt man über ein gutes Holzkohlen-Schmiedefeuer

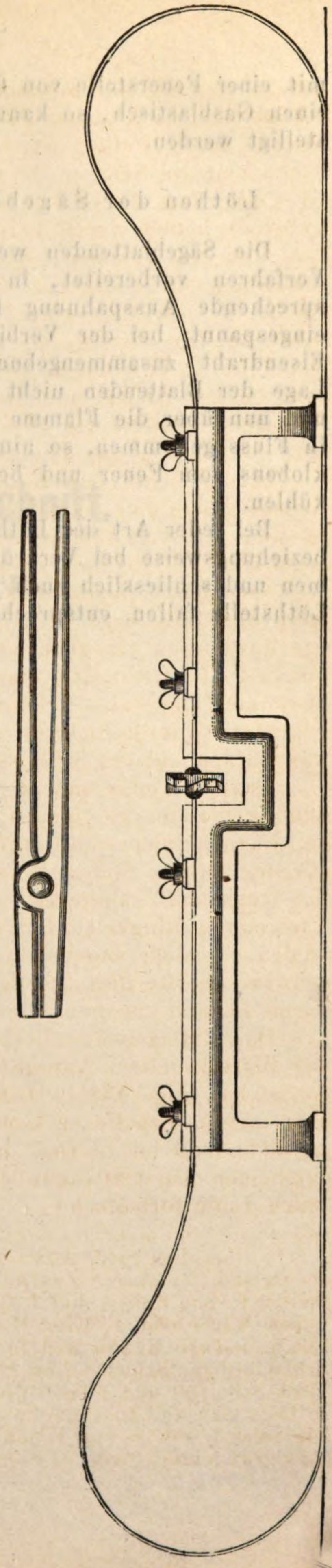


Fig. XVI.

*) Ein gewandter Arbeiter kann in einer halben Stunde 4 bis 6 Löthstellen machen. Ein Bandsägen-Löthapparat von 25 kg Gewicht kostet in der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik 45 Rm.

mit einer Feuerstelle von 6 bis 7 cm im Gevierte oder gar über einen Gasblastisch, so kann das Löthen auch ohne Zange bewerkstelligt werden.

Löthen der Sägeblätter ohne Zange *(prazing)*.

Die Sägeblattenden werden, wie bei dem oben beschriebenen Verfahren vorbereitet, in einen Spannkloben, welcher eine entsprechende Ausspahnung hat, um die Löthstelle frei zu legen, eingespannt, bei der Verbindungsstelle Loth eingelegt, dann mit Eisendraht zusammengebunden, so dass sich die gegenseitige Lage der Blattenden nicht ändern kann, dann Borax aufgestreut und nun über die Flamme gebracht. Ist der Borax und das Loth in Fluss gekommen, so nimmt man das Blatt mittelst des Spannklobens vom Feuer und besprengt ihn mit Wasser um ihn abzukühlen.

Bei jeder Art des Löthverfahrens wird eine Nachhilfe nöthig, beziehungsweise bei Verkrümmungen ein Nachhämmern vorgenommen und schliesslich auch jene Theile des Zahnbesatzes, die in die Löthstelle fallen, entsprechend nachgefeilt, geschränkt u. s. w.

Dritter Abschnitt.

Handsägen.

Dritter Abschnitt.

Handsagen.

Erstes Capitel.

Ungespannte Handsägen.

Man hat zwei Fälle zu unterscheiden, unter welche die grösste Zahl von derartigen Handsägen subsummirt werden kann. Einmal, wenn zwei oder mehrere Arbeiter die Bewegung der Säge besorgen, was auch in der Regel einen grösseren Aufwand an Kraft voraussetzt; das andere Mal, wenn die ungespannte Säge nur von einem Arbeiter bewegt wird. Zum ersten Fall gehören wieder die meistens horizontal bewegte, zum Querschneiden dienende, also senkrecht zur Faser des Holzes wirksame **Quersäge** und die vertical bewegte, für den Längsschnitt, also besonders parallel zur Faser angewendete **Spaltsäge**. Die von einem Arbeiter bewegten ungespannten Handsägen sind der Fuchsschwanz, die Rückensäge und die Lochsäge.

Quersägen *(cross-cut-saw, felling-saw)*.

Die Quersäge ist stets zweiseitig wirkend und zwar entweder so, dass jeder Zahn zweiseitig wirksam ist, oder so, dass eine Gruppe von Zähnen beim Zuge nach links, eine andere Gruppe beim Zuge nach rechts schneidet. **Taf. XIV, Fig. 3.**

Zur Verwendung kommende Zahnformen sind: die ununterbrochene Dreiecksbezahnung *(cross-cutting tooth)*, **Taf. II, Fig. 10** und die unterbrochene Dreiecksbezahnung *(peg tooth* oder *fleam tooth)*. Beide gehören zu den aufrechten Zähnen. Ferner: die rechtwinkeligen und überhängenden Zähne zu je zwei Gruppen zusammengestellt **Taf. IX, Fig. 14** und **15**, die **M**-Zähne **Taf. XIV, Fig. 1**, die **M**-Zähne mit drei Spitzen **Taf. XIV, Fig. 4**, dann die krummlinig begrenzten **M**-Zähne *(Tuttles patent cross-cut-saw)* u. s. w,

Ausser diesen häufig auftretenden, also wichtigeren Zahnformen der Quersägen kommen noch andere — vereinzelt vor. Sie sind entweder in gewissen von dem Weltverkehr ausgeschlossenen Localitäten heimisch oder sie entwickeln sich durch unzweck-

mässiges und irrationelles Nachschärfen aus den gewöhnlichen Zahnformen oder sie wurden von irgend einem Fachmanne oder einem Dilettanten in Vorschlag und vorübergehende Verwendung gebracht. An diesen Ausnahmsfällen betheiligen sich auch die Räumer oder Raumzähne mit zuweilen abenteuerlichen Formen.

In den beifolgenden Figuren sind mehrere Beispiele dieser Art vorgeführt.

Fig. XVII.

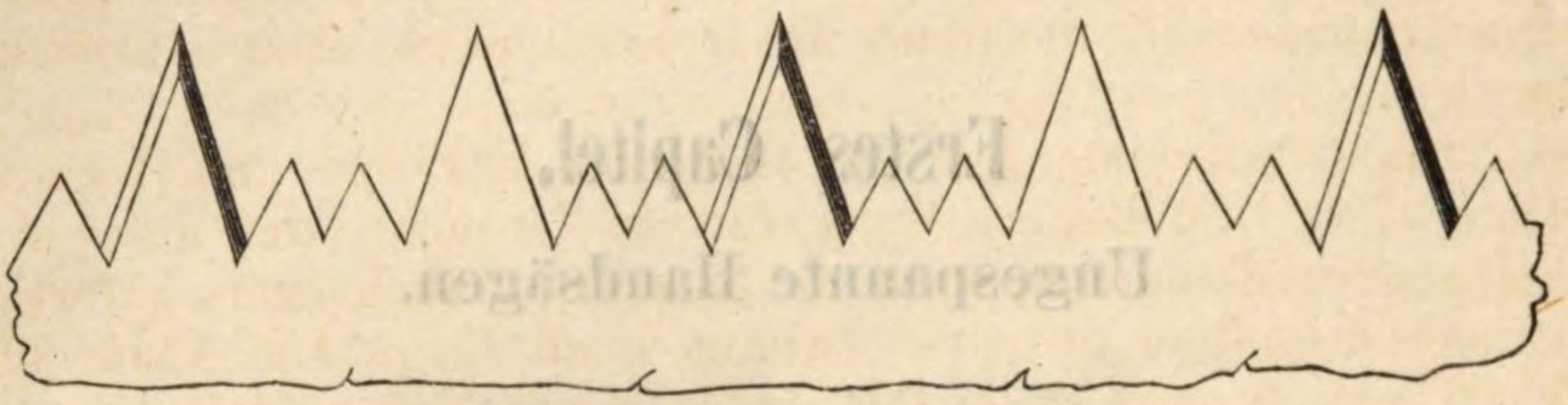


Fig. XVIII.

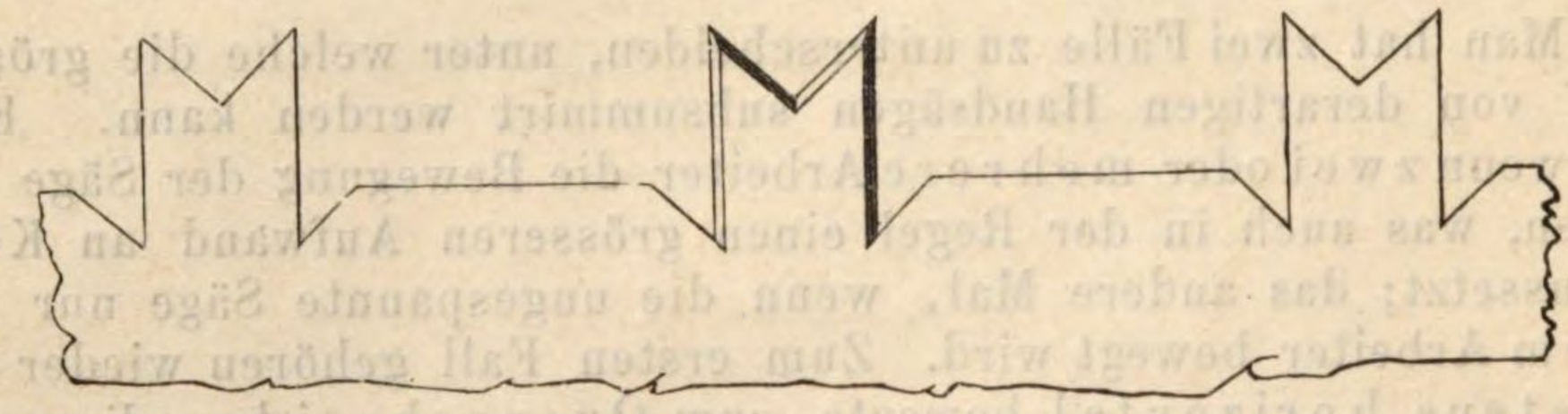


Fig. XIX.

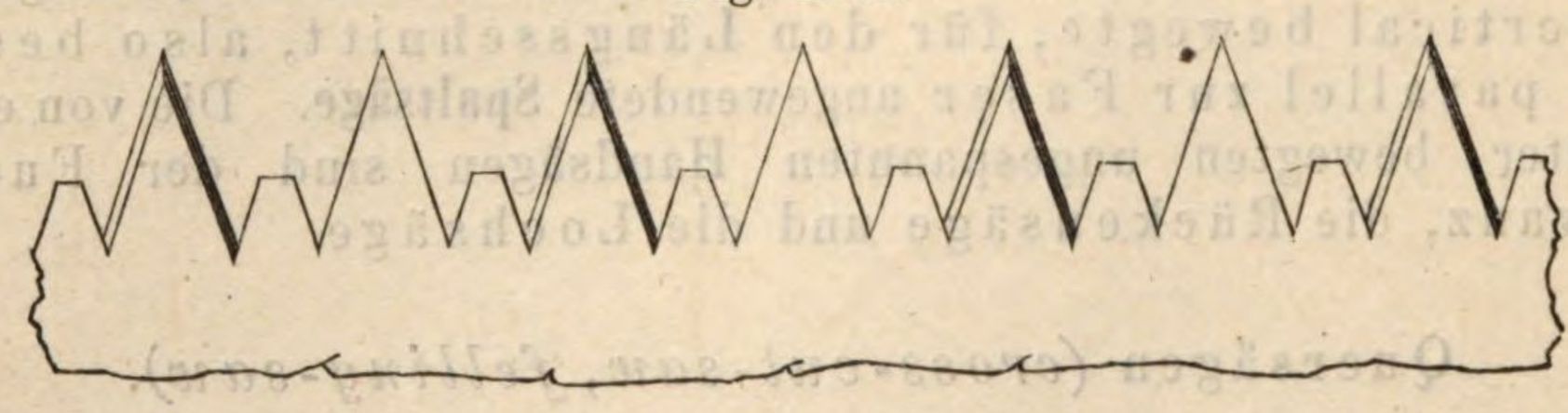


Fig. XX.

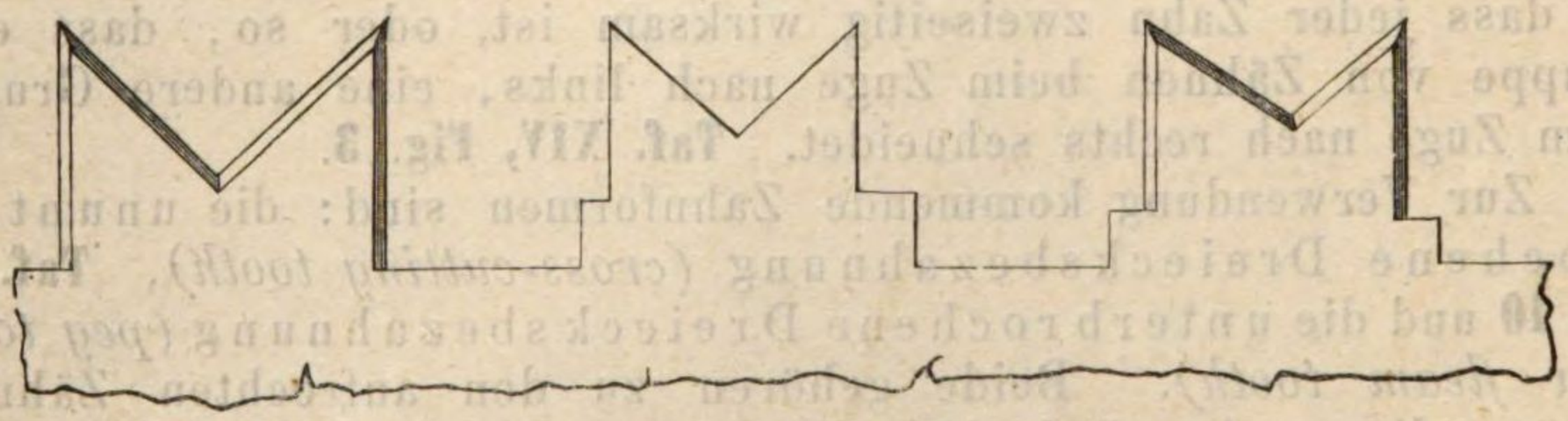


Fig. XXI.

In der Gegend von Neuhaus im südlichen Böhmen kommen die in den **Fig. XVII**, **XVIII** und **XIX** dargestellten Bezahnungen vor; und zwar **Fig. XVII** bei einer Ohrensäge mit gerader Zahnspitzenlinie, — die kleinen Zahnpaare sind nicht geschränkt, stellen daher Raumzähne dar; **Fig. XVIII** eine Quersäge mit **M**-Zähnen und Räumern bei gerader Zahnspitzenlinie; endlich **Fig. XIX** eine Bügelsäge mit gerader Zahnspitzenlinie und trapezoidalen Räumern.

Die **Fig. XX** und **XXI** zeigen zwei Zahnformen, welche aus dem **M**-Zahne durch unrichtiges Nachschärfen (Feilen), wenn dasselbe mit einer gewissen Consequenz fortgesetzt wird, sich entwickeln können*).

Glanz, Forstmeister der Bolechower k. k. Forst- und Domänen-Direction, liess zum Behufe comparativer Versuche, auf die wir im II. Bande zurückkommen werden, mehrere Bauchsägen anfertigen und versah dieselben mit den Zähnen nach Form **Fig. XXII**, **XXIII** und **XXIV**, von denen die beiden ersteren mit den mährischen Ausartungen des **M**-Zahnes verwandt zu sein scheinen.

Fig. XXII.

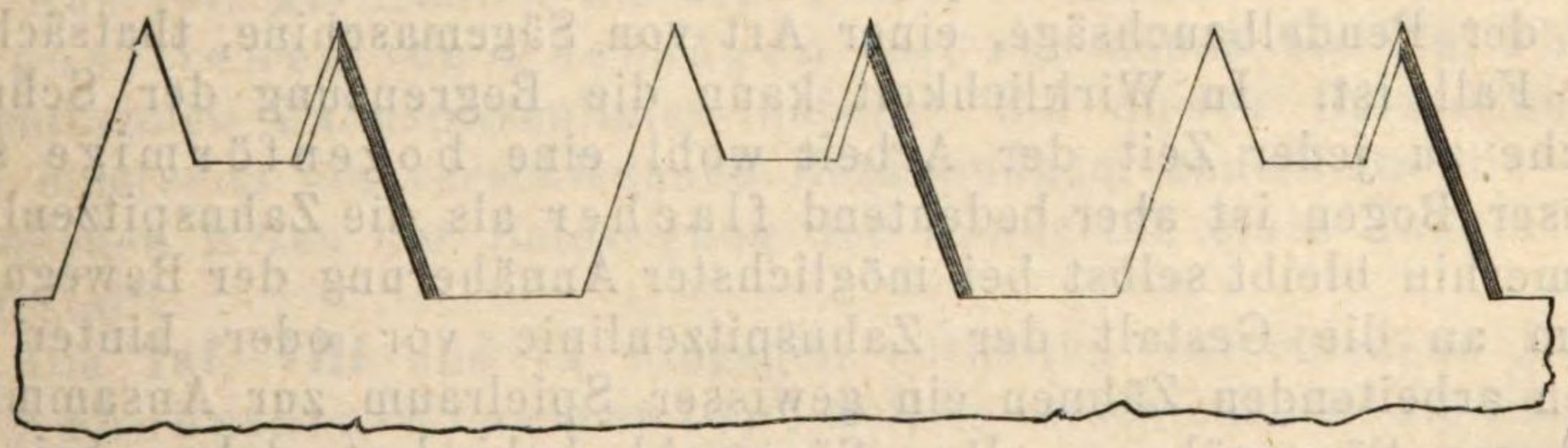
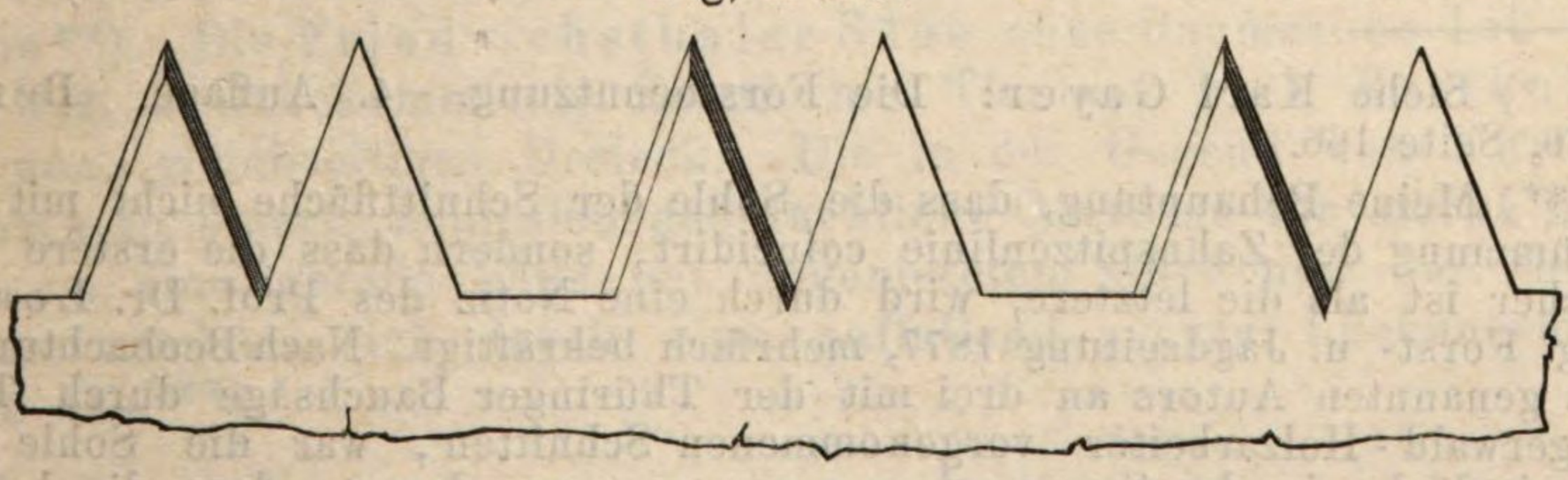


Fig. XXIII.

Fig, XXIV.



*) Robert Micklitz beschreibt solche Zähne an Sägen aus der Gegend von Göding und Lundenburg in Mähren. Suppl. zur Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung 1860, II. Band, S. 147.

Die Zahnspitzenlinie kann eine gerade sein oder die Gestalt einer convexen Curve zeigen, in welchem Falle die Säge Bauchsäge, Baumsäge oder Mondsäge heisst *(felling saw)*. Dieser Bogen kann ein mehr oder weniger convexer, beziehungsweise die Pfeilhöhe eine mehr oder minder grosse sein.

Der Zweck der bogenförmigen Gestalt der Zahnspitzenlinie ist folgender*):

Die Sägearbeit ist für die an die Benutzung der Bogensäge gewöhnten weit weniger beschwerlich und ermüdend, da die Bewegung der Säge der Bewegung der Arme in ihren Gelenken weit besser entspricht, als dies bei einer geradlinigen, reciproken Bewegung der Fall ist. Der Arbeiter kann in einer mehr aufrechten Stellung verharren, wenn die Sägenbewegung eine solche ist, wie sie die Bogensäge ermöglicht. Man darf indessen nicht glauben, dass die Bewegung der Säge oder der von einem Sägezahne zurückgelegte Weg der bogenförmigen Zahnspitzenlinie congruent sei.

Dies wäre nur der Fall, wenn die Säge einen Kreisbogen zur Zahnspitzenlinie haben würde und die Bewegung um den Mittelpunct dieses Kreisbogens pendelartig stattfinden würde, wie dies bei der Pendelbauchsäge, einer Art von Sägemaschine, thatsächlich der Fall ist. In Wirklichkeit kann die Begrenzung der Schnittfläche zu jeder Zeit der Arbeit wohl eine bogenförmige sein. Dieser Bogen ist aber bedeutend flacher als die Zahnspitzenlinie. Immerhin bleibt selbst bei möglichster Annäherung der Bewegungsform an die Gestalt der Zahnspitzenlinie vor oder hinter den eben arbeitenden Zähnen ein gewisser Spielraum zur Ansammlung lockerer Sägespähne. Das Sägemehl behindert daher bei den Bogensägen den Gang der Säge weniger, als bei der geraden Quer- oder Schrotsäge**). Freilich erheischt die Führung der Bogensäge mehr Uebung und gewandtere Arbeiter als die gerade Quersäge. Namentlich im Anfang ist es schwer, das Sägeblatt bei seiner wiegenden Bewegung in derselben Ebene zu erhalten. Die Hauptregel für den Arbeiter ist, die Säge stets mit leichter Hand zu führen und in keiner Weise Gewalt durch Druck auszuüben.

In der Hand des geübten Holzarbeiters ist aber die Bogensäge der geraden Quersäge vorzuziehen, wie dies im II. Bande dieses Werkes auseinandergesetzt werden wird.

---

*) Siehe Karl Gayer: Die Forstbenutzung. 4. Auflage. Berlin 1876, Seite 166.

**) Meine Behauptung, dass die Sohle der Schnittfläche nicht mit der Krümmung der Zahnspitzenlinie coincidirt, sondern dass die erstere viel flacher ist als die letztere, wird durch eine Notiz des Prof. Dr. Lorey, allg. Forst- u. Jagdzeitung 1877, mehrfach bekräftigt. Nach Beobachtungen des genannten Autors an drei mit der Thüringer Bauchsäge durch Thüringerwald-Holzarbeiter vorgenommenen Schnitten, war die Sohle der Schnittfläche in der Stammachse sogar convex, derart, dass die beiden Enden jeder Sohle zwischen 30 bis 80 mm tiefer lagen als die Mitte derselben. Diese Beobachtung, deren Zuverlässigkeit nicht anzuzweifeln ist, steht übrigens mit dem oben angegebenen Vorzug der Bauchsäge, bezüglich des Raumes für die Spähne, nicht im Widerspruch.

Als Abmessungen für die Bauchsäge im Allgemeinen wird angegeben: Länge 1,0 m bis 1,7 m, Breite in der Mitte 100 bis 275 mm, Dicke des Blattes 0,5 bis 2,5 mm, Theilung 10 bis 30 mm.

Die Ausbauchung der Zahnlinie wird am einfachsten durch die Pfeilhöhe des mittleren Bogenstückes von 0,5 m Sehnenlänge gemessen.

Dieses Bogenstück ist dasjenige, welches am meisten zur Action gelangt und die Convexität desselben kann auch dann auf die eben vorgeschlagene Art gemessen werden, wenn man es nicht mit einem Kreisbogen zu thun hat, für welch letzteren Fall allein der Vorschlag eines Fachmannes*) zulässig erscheint, die Convexität durch den Krümmungsradius zu bestimmen. Die Pfeilhöhe des Bogens von 0,5 m Sehnenlänge schwankt zwischen 4 und 34 mm. Man sieht demnach, dass die Zahnspitzenlinie oft mit so geringen Krümmungen auftritt, dass sie kaum noch von der Geraden zu unterscheiden ist. Bei stark gekrümmten Zahnspitzenlinien zwischen 16 und 34 mm Pfeilhöhe ist die Krümmung schon sehr auffallend und der Einfluss derselben auf die Arbeit ein beträchtlicher.

Auf **Taf. XIV** stellen die **Fig. 1** bis **5** verschiedene allgemeine Dispositionen von Quersägen dar, von denen die **Fig. 2** bis **5** bogenförmige Zahnspitzenlinien haben. Bei diesen Darstellungen sind einerseits die verschiedenen Bezahnungen, anderseits die verschiedenen Arten der Befestigung der Handgriffe eines Zahnblattes dargestellt.

Die **Taf. VIII** und **IX** hingegen enthalten verschiedene Arten von Zahnbesatz-Fragmenten, welche verschiedenen, am häufigsten in der Praxis vorkommenden Bauchsägen entnommen sind.

Ununterbrochene Dreiecksbezahnung mit aufrechten Zähnen stellen die **Fig. 1** bis **5, Taf. VIII,** dar, von denen die **Fig. 1** der sächsischen Bauchsäge, die **Fig. 5** der russischen Dragsäge, wie sie von verschiedenen Firmen geliefert wird, entnommen ist. Bei der Harzersäge sind die beiden Dreieckseiten der Sägezähne ein wenig convex bogenförmig gestaltet. Die renommirte Thüringersäge hat eine der **Fig. 2** nahekommende Zahnform, die Dreiecke haben dabei eine Höhe von 12 bis 13 mm, die Theilung ist 10 bis 12 mm. Die in den Gothaer Domanial-Forsten verwendete Säge hat Dreieckszähne von 13 mm Basis und Höhe**). Die Friedrichsthaler Säge ohne Raumzähne hat eine der **Fig. 3** nahekommende Zahnform; Theilung nach Betzholdt 14 mm, gleichseitiges Dreieck. Die in der Gegend von Karlsbrunn in österr. Schlesien gebräuchliche Quersäge für starke Hölzer, ist eine gerade Säge mit angenietetem Ohre und der Zahnbesatz zeichnet sich durch eine auffallend grosse Lückengrundlinie aus***).

---

*) Prof. Hess, Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Oct. 1875, S. 505.

**) Eine sehr detailirte Beschreibung dieser Säge findet man in den Supplementen der A. F. u. J.-Z. 1861. III. Bnd. S. 95.

***) Vergl. Supplemente der A. F. u. J.-Z. 1860. II. Bnd. S. 152.

Die **Fig. 6** bis **25** zeigen unterbrochene Dreiecksbezahnungen; in den **Fig. 13** bis **25** erscheinen auch Raumzähne. Zu den bekannteren Werkzeugen mit derartigem Zahnbesatz gehören die schwedische Dragsäge **Fig. 6** und **11**, die Schmiedeberger Ohrensäge **Fig. 8**, die galizische Bauchsäge **Fig. 13**, die Salzburger Bauchsäge **Fig. 14**, die niederösterreichische Bauchsäge **Fig. 15**, **20** und **21**, die tyroler Bauchsäge **Fig. 19**, die oberösterreichische Bauchsäge **Fig. 23** und **24**, die steierische Bauchsäge **Fig. 18** und **25***), die Friedrichsthaler Säge mit Raumzähnen ist in ihrer Bezahnung der **Fig. 24** adäquat. Zahntiefe 13 mm, Zahnbasis ebenso gross, Theilung 19 bis 20 mm. Die Sandvoss'sche Säge liegt bezüglich der Zahnform zwischen jener der **Fig. 7** und der **Fig. 24**, die Theilung ist bei derselben 20 mm, die Zahntiefe 17 mm, die Zahnflächengrundlinie 13 mm. Die Giessener Säge, ähnlich der vorigen, hat eine Theilung von 17 bis 20 mm, eine Zahntiefe von 12 bis 14 mm**). Die Schwarzwälder Säge hat auch eine ununterbrochene Dreiecksbezahnung. Zahntiefe 16 mm, Zahngrundlinie 15 mm***).

Bei den **M**-Zähnen kommen entweder senkrechte Brustkanten oder zurückspringende Brustkanten vor. In beiden Fällen ist es möglich, dass die Zahngrundlinie sich innerhalb des **M**-Zahnes fortsetzt, wie in **Fig. 26**, bei einer von F. Wertheim, in Wien, in Handel gesetzten Quersäge. **Fig. 27** ist eine andere Säge desselben Fabrikanten. Beide Bezahnungen können als Combination von rechtwinkeligen Dreieckszähnen aufgefasst werden.

Die Friedrichsthaler gebogene Wolfszahnsäge stimmt gleichfalls so ziemlich mit **Fig. 27** überein; Breite des ganzen **M**-Zahnes also beider Dreiecke 18 mm, Zahntiefe 11 mm, Zahnlückengrundlinie 9 mm.

Sägen mit derartigen **M**-Zähnen bei gerader Zahnspitzenlinie (und mit Ohrheften) sind noch immer in Mähren sehr gebräuchlich.

Die **M**-Zähne, **Fig. 28** und **29**, aus zurückspringenden Dreieckszähnen gebildet, werden u. A. auch von der Fabrik Braunschweig in Remscheid gefertigt und sind beispielsweise noch gegenwärtig bei der geraden hessischen Waldsäge vorfindlich. Bei einem Exemplar einer solchen Säge misst die Lückengrundlinie 34 mm, die Zahntiefe 10 mm. Die Entfernung der Zahnspitzen des **M**-Zahnes 17 mm, die Zahngrundlinie 21 mm. (A. F. u. J.-Z. 1861.)

Ausser den **M**-Zähnen mit zwei Zahnspitzen, von denen weitere Formen in den **Fig. 1**, **2**, **3** und **4**, **Taf. IX**, dargestellt sind, treten auch noch Combinationen von Dreieckszähnen auf, wie in **Fig. 14**

---

*) Die von Betzhold aus Ischl bezogenen und in der A. F. u. J.-Z. 1873 in Zeichnungen wiedergegebenen, steierischen Bauchsägen haben convex bogenförmige Zahnseiten. Dies ist jedoch keineswegs für die steierische Säge characteristisch, sondern kommt eben nur in manchen Gegenden vor. Das Zahndreieck misst an der Basis 8 bis 9 mm, die Zahntiefe beträgt 12 bis 15 mm, die Theilung 20 bis 25 mm.

**) Die kleineren Daten sind von Betzhold, die grösseren von Hess angegeben.

***) Gayer, in Baur's Monatsschrift für Forst- u. Jagdwesen 1871.

und **15, Taf. IX**, welche nur einen **M**-Zahn in der Mitte des Blattes bilden. Die **Fig. 3** entspricht der russischen Dragsäge mit **M**-Zahn, die **Fig. 14** und **15** sind Sägen von Braunschweig in Remscheid.

Eine der **Fig. 15** ähnliche Quersäge beschreibt Prof. Hess im Centralbl. f. d. g. F. Seite 506. Bei dieser ist jedoch eine Zahnlückenausrundung vorhanden; die Zahnflächengrundlinie beträgt 28 mm, die Zahnbrust 14 mm. In dem Artikel von Prof. Hess ist ferner die Zahnbrust als vertical angegeben.

Als eine besonders glückliche Idee muss die Zahnform der dreispitzigen **M**-Zähne **Fig. 5, Taf. IX**, für Bauchsägen vorzüglich geeignet, bezeichnet werden. Sie stammt von Henry Disston & Sons in Philadelphia*). Die von der *American Saw Company* proponirten Bezahnungsformen **Taf. IX, Fig. 6** bis **10**, werden in der Regel für geradlinige Quersägen, nicht aber für Bogensägen angewendet; ebenso sind auch die in den **Fig. 11** bis **15** dargestellten Zahnbesätze bei geradlinigen Quersägen in Verwendung.

Die Art der Befestigung der Handhabe, Griffe (Krapfen) ist sehr häufig massgebend für die Benennung der Bauchsäge, so spricht man von Ohrensägen, wenn das Sägeblatt an beiden Enden ein Oehr zur Aufnahme des in sie hineingesteckten, cylindrischen Griffes trägt. Dieses Oehr kann entweder, wie in **Fig. 1, Taf. XIV,** an das Sägeblatt angeschmiedet sein, oder es kann dieses Oehr angenietet oder angeschraubt sein, wie in **Fig. 2, 5, 7** u. **8.**

Bei **Fig 8, Taf. XIV,** hat ein durchbrochenes Sägeblatt an jedem Ende einen **L** förmigen Schlitz, durch welchen die Schraubenspindel eingeführt wird. Nun legt man den zum Oehr gehörigen gabelförmigen Lappen darüber und zieht die Flügelmutter an; eine sehr rasche und sichere Befestigung des Oehrs mittelst Schrauben.

Noch weit vorzüglicher ist die von Henry Disston & Sons angewendete Handgriff-Befestigung, **Taf. XIV, Fig. 9** und **10,** Auf- und Grundriss. Die Handhabe wird nämlich von zwei Hülsen *a* und *b* umschlossen, welche durchbohrt auf einer Schraubenspindel *c* sitzen. Diese Schraubenspindel durchdringt, wie man aus **Fig. 10** entnehmen kann, diese Handhabe selbst. Die Schraubenspindel trägt rechts ein Schraubengewinde, links einen Schlitz und wird dadurch auf dieser Seite zu einer Gabel. Diese Gabel umfasst das Sägeblatt. Die beiden Zinken der Gabel sind durchlöchert und ebenso an entsprechender Stelle das Sägeblatt selbst, so dass ein Nietbolzen durchgesteckt werden kann. Wird die Niete mit ihrem Kopfe bis gegen den Bügel *d* geführt, so kann das Sägeblatt aus der Gabel oder die letztere von dem ersteren entfernt werden, ist aber die Niete in der in **Fig. 10** angedeuteten Stellung, nachdem früher das Sägeblatt in den Gabelschlitz eingeführt worden war und wird ferner durch eine Flügelschraubenmutter die Hülse *b* an die hölzerne Handhabe, diese an die Hülse *a*, und letztere endlich mit ihrem Rücken an die Kante des Sägeblattes angepresst, so ist die Hand-

*) C. f. d. g. F. 1877.

habe in der aufrechten Stellung vollständig gesichert. Das Befestigen sowohl als das Losmachen der Handhabe ist eine Operation, die nicht mehr als eine Secunde Zeit in Anspruch nimmt; dabei ist die Handhabe vollständig festliegend und kann doch leicht nach Bedarf ausgewechselt werden. Auch die Gestalt der auf einer Drehbank hergestellten Handhabe ist eine zweckmässige.

Angenietete Oehre finden sich bei den *cross-cut-saws*, welche John Kenyon & Comp. verkaufen; auch liefert dieselbe Firma Bauchsägen mit angenieteten Angeln. Zu den ersteren gehört auch *Tuttles Patent cross-cut-saw* mit bogenförmig conturirten M-Zähnen, zu den letzteren die *Russian cross-cut-saw*. Dieselben Bauchsägenarten sind auch von Thomas Turton & Sons in Sheffield zu beziehen.

Die Thüringer und Harzer, viele böhmische, mährische und schlesische Sägen sind Ohrensägen.

Ausser den Befestigungen mittelst Oehren wurden auch noch jene mittelst Angeln erwähnt. Diese in eine pyramidale Spitze auslaufenden Angeln sind entweder an das Blatt angeschweisst, beziehungsweise aus einem Stücke mit dem Blatte geschmiedet, **Fig. 3,** oder an dasselbe angenietet, **Fig. 6, Taf. XIV.**

Heftbefestigung mittelst Angel findet statt, u. a. bei der tyroler, steierischen, der Giessener Säge u. s. w.

Die Griffe selbst werden mit Vorliebe aus Kirsch- und Ahornholz gedreht, obwohl sich auch Birke, Esche, Ahorn, Weissbuche, Dirndl- und andere harte Hölzer hierzu eignen. Das Rothbuchenholz „brennt" in der Hand, wie die Holzhauer sagen.

Die Stärke des Griffes variirt zwischen 20 und 50 mm; die Länge zwischen 150 und 260 mm.

Weiter oben wurde angedeutet, dass die mehr oder weniger gekrümmte Zahnspitzenlinie für die Art der Bauchsäge und ihre Wirksamkeit characteristisch sei. Auch der Gestalt der Rückenkante des Sägeblattes wird eine Bedeutung zugeschrieben, doch dürfte dieselbe wohl überschätzt werden. Diese Rückenkante kann, wie in den **Fig. 2** bis **4** geradlinig, oder wie in **Fig. 5** concav, oder endlich, wie in **Fig. 6,** convex gekrümmt sein.

Beispiele für Sägen mit concaver Rückenlinie sind: die thüringer speciell die Gothaer Säge, die niederösterreichische Bauchsäge, die oberösterreichische, die salzburgische, die steierische, die tyroler, die galizische, die sächsische Bauchsäge u. s. w. Beispiele für die ausgebogene Rückenlinie sind: die Sandvoss'sche Säge, gewisse tyroler Bauchsägen, die schwedische Dragsäge, eine Forstsäge von Hessenbruch in Braunschweig, eine Ohrensäge von Richard Altena in Remscheid, die Friedrichsthaler Sägen, *Boyntons centennial saw,* patentirt am 28. März 1876, unter dem Titel *„patent lightning saw"* u. s. w.

Nebst den Bauchsägen und den Quersägen mit gerader Zahnspitzenlinie, wie **Taf. XIV, Fig. I,** giebt es auch noch Quer-

sägen, deren Blatt der **Fig. 12, Taf. XIV,** entspricht. Ihre Verwendung ist allerdings heute in Deutschland nur mehr eine sehr seltene; nachdem sie aber in England noch ziemlich verbreitet ist, so führen wir sie in den **Fig. 18** und **19, Taf. XIV,** vor.

Aus den Figuren geht hervor, dass diese Quersäge mit Wolfszähnen nur einseitig wirkt und die beiden Handhaben verschiedenartig befestigt sind. Der eine Handgriff sitzt auf einer Angel des bogenförmig gegabelten, eisernen Bügels, welcher letztere mittelst eines Bolzens und keilförmigen Splintes an dem Blatte befestigt ist. In **Fig. 19** ist dagegen der hölzerne Griff seiner Länge nach durchbohrt. Durch diese Oeffnung läuft eine Schraube, die unten einen das Sägeblatt aufnehmenden Schlitz trägt, oben hingegen sitzt eine Flügelmutter, mit der man die Schraube mehr oder weniger anzieht und dadurch das Blatt zwischen dem Ende des Schlitzes und dem den Griff umgebenden Eisenringe festklemmt. Solche Sägen werden in den englischen Colonien in einer Länge von 4 bis 5 m in Anwendung gebracht, welche in der Mitte eine Breite von ca. 300 mm haben.

Die sämmtlichen Quersägen werden bisher nur geschränkt (Bezahnung **3 a — d Taf. I**) angewendet. Ueberdies macht man häufig bei von Hand geschmiedeten Sägeblättern der Bauchsägen, die Dicke an der Zahnseite stärker, als am Rücken*).

Dielen-, Brett- oder Spaltsäge *(Long-saw, pit-saw, whip-saw).*

Diese Säge ist dazu bestimmt, Blöche der Länge nach in Balken, Bohlen und Bretter oder Bohlen in Bretter zu zertheilen und wird bei der Action in eine verticale oder doch nahezu verticale Lage gebracht und von zwei, drei oder vier Arbeitern dirigirt. Während das zu zerschneidende Holzstück horizontal auf einem mehr als

---

*) Eine Eigenthümlichkeit der auf dem Coburg-Gothaischen Domanialbesitz in Gebrauch stehenden Bauchsägen verdient eine flüchtige Erwähnung. Man weiss, dass bei manchen Handsägen das Blatt an der Zahnseite am dicksten ist und gegen den Rücken zu schwächer wird. Bei Sägen, die weder gestauchte noch geschränkte Zähne haben, — wie bei den Loch- und Spitzsägen ist diese Anordnung sogar obligatorisch, um das Klemmen der Sägen im Schnitt zu vermeiden.

Bei den obengenannten Sägen hat jedoch das Sägeblatt mit geschränkter Bezahnung eine von der Zahngrundlinie aus gegen die Mitte des Blattes hin zunehmende Dicke. In etwa ein Drittel der Breite erreicht die Dicke ein Maximum und nimmt dann gegen den Blattrücken stetig ab, um dort doch noch dünner zu sein, als an der Zahngrundlinie. Diese Disposition, die sich vortrefflich bewähren soll, ist freilich nur bei von Hand geschmiedeten Blättern erreichbar und daher für die grosse Mehrzahl der heute in Gebrauch kommenden, gewalzten Stahlsägeblätter ausgeschlossen. Immerhin bleibt aber diese „Eigenthümlichkeit" als solche erwähnenswerth. (Vergl.: Suppl. der A. F. u. J.-Z. III. Bnd.) Wir sind jedoch der Ansicht, dass man dabei die Erreichung grösserer Steifigkeit des Blattes beabsichtigt, nicht aber das Vermeiden des Klemmens der Säge im Auge hat; — wie die Quelle, der wir diese Bemerkung entnehmen, — andeutet.

mannshohen Gerüste aufgelagert ist, oder wenn der Block in der Höhe des Terrains liegt, unter demselben eine Grube von entsprechender Tiefe *(saw-pit)* angebracht ist, befindet sich ein Mann (oder auch deren zwei) am oberen Ende des Sägeblattes, um dasselbe an der oberen Handhabe anzufassen und steht in der Regel auf dem Holze selbst. Anderseits ist ein Arbeiter oder es sind deren zwei am unteren Ende also unter dem Gerüste, beziehungsweise in der Grube aufgestellt, um möglichst bequem die untere Handhabe anfassen zu können *(top-man, pit-man)*.

Das Sägeblatt hat in Deutschland in der Regel eine Länge von 1,6 bis 1,75 m, in England 1,22 bis 2,44 m. Die Breite des Blattes am oberen Ende beträgt 160 bis 300 mm, am unteren Ende 100 bis 126 mm. **Taf. XIV, Fig. 11, 12** und **13**. Das Blatt hat nach dem Gesagten die Gestalt eines Paralleltrapezes, bei welchem die nicht parallelen Seiten die Zahnlinie und den Rücken darstellen. Erstere ist dann eine Linie, welche zu den beiden parallelen Seiten geneigt ist, während der Sägeblattrücken *r r* rechtwinkelig zu den beiden parallelen Seiten gestellt ist.

Doch können auch, wie in **Fig. 11, Taf. XIV**, Zahnlinie und Blattrücken parallel stehen und die beiden kurzen Seiten durch eine bogenförmige Begrenzung ersetzt sein.

Die Dicke des Blattes variirt zwischen 1,5 bis 2,6 mm, die Theilung schwankt zwischen 15 und 35 mm; es sind stets verhältnissmässig grosse Zähne in Verwendung, die Sägen sind in der Regel stark geschränkt.

Die meisten Modificationen bei diesem Handwerkzeug treten in der Form und Befestigungsart der Handgriffe auf.

Fig. 11 stellt eine ältere Säge dieser Art dar*). Das Sägeblatt hat keine Angeln, sondern oben und unten hölzerne, auf der Blattfläche rechtwinkelig stehende Handgriffe, welche, symmetrisch gebaut, beiderseits mindestens für je eine Hand Platz zum Anfassen bieten.

Wird, wie es häufig der Fall ist, die Säge unten von zwei Arbeitern geführt, während sie oben einem Arbeiter anvertraut ist, so ist dem entsprechend der untere Handgriff verlängert.

Zum Anbringen der Handgriffe hat das Blatt oben eine angeschweisste Stange *a*, welche in einen bandförmigen, breiten Ring *b* endigt. Sie ist entweder gerade, oder, wie in den **Fig. 12** und **13**, gegen die Zahnseite zu, auf welcher der Arbeiter steht, gekrümmt.

In die Oeffnung *b* wird ein cylindrisches Holzstück eingetrieben, welches bei der Anwendung eines *top-man* vom Ringe beiderseits mindestens 25 cm Länge hat. Das untere Ende des Sägeblattes steckt in einer Holzfassung, welche beiderseits in Handgriffe *d d* endigt. In den Detailfiguren ist die Seitenansicht und der Grundriss letzterer, von oben aus betrachtet, dargestellt. Ein von der Seite eingeschobener Keil *c*, der sich mit seiner breiten Fläche an

---

*) Prechtl's Encyclopädie 12. Bnd., S. 105.

die Sägeblattfläche anpresst, klemmt den Griff am Blatte fest, überdies ist derselbe links und rechts mit schmiedeisernen Ringen *f* armirt. Der ganze untere Griff liegt zum oberen parallel.

Dieses Handwerkzeug ist augenscheinlich das Vorbild für die Maschinensägen mit reciproker Bewegung gewesen und insbesonders ist es die geneigte oder überhängende Zahnlinie, welche in den älteren Gattersägen beibehalten wurde. Die Zähne sind hier wie dort Dreieckszähne oder Wolfszähne, das Schneiden findet nur im Niedergange statt; die Dreieckszähne sind entweder rechtwinkelig oder überhängend.

In **Fig. 12, Taf. XIV,** mit Detail *C*, welches letztere die Kreuzrissprojection der Griffbefestigung darstellt, ist eine Säge, wie sie gewöhnlich in England aber auch in Deutschland vorkommt, versinnlicht.

Die obere Handhabe *(tiller)* ist durch eine gekrümmte, eiserne, unten und oben gegabelte Stange mit dem Blatte verbunden und zwar in der Art, dass ein rechtwinkeliger Bolzen durch entsprechende Oeffnungen der Stange und des Sägeblattes durchgesteckt ist*) und in seiner Lage durch einen Splint erhalten wird

Das obere Ende der eisernen Stange wird mit seinen Gabelspitzen in das Holzheft eingetrieben und dann werden die Spitzen an ihren, an der Oberfläche der Handhaben auftretenden Enden vernietet. Die untere Handhabe ist wieder durch ein cylindrisches Holz gebildet, das durch einen an das Sägeblatt angeschweissten Ring gesteckt wird.

Taf. XIV, Fig. 13, zeigt einen etwas modificirten *tiller* in Seiten- und Vorderansicht. Die Verbindung mit dem Sägeblatte ist durch eine Schraube hergestellt, der Griff ist durch das obere ringförmige Ende getrieben.

In **Fig. 14** und **15, Taf. XIV,** ist eine Anordnung von Griffen für das untere Ende *(bottom handle)* dargestellt. Ein viereckiges Band, lang und breit genug im Lichten, um das untere Ende des Sägeblattes aufzunehmen, trägt an einem Ende eine Oese zur Aufnahme des hölzernen Griffes *h* und hat bei *l* eine Erweiterung zur Aufnahme des Fixirungskeiles *m*.

Fig. 16 und **17** derselben Tafel endlich, zeigen gleichfalls Handhaben für das untere Sägeblattende, welche in England die Bezeichnung *box* führen. Sie bestehen aus einem Stück Holz *n* von 10 bis 15 cm Dicke und 30 bis 40 cm Länge (einen *pit-man* vorausgesetzt), an welchem beiderseits eine Handhabe *o* abgedreht ist. Eine auf die Länge der Handhabe senkrecht gestellte Spalte ist zur Aufnahme des Sägeblattes bestimmt, welches durch einen hölzernen Keil *p* festgehalten wird.

Die im Vorangehenden beschriebene Spaltsäge wird gegenwärtig, da das Schneiden von Brettern und Bohlen zum grössten Theile den Maschinensägen überantwortet ist, wohl nur dann mit

---

.*) Charles Holtzapffel: *Turning and mechanical manipulation*, 2. Bnd. S.. 702.

Vortheil angewendet, wenn es sich in vereinzelten Fällen um das Zerschneiden eines Bloches, Halbiren oder Viertheilen desselben, namentlich aber dann, wenn es sich um die Herstellung gekrümmter Schnitte handelt. Es existiren zwar auch Maschinensägen für die Gewinnung von Schiffsbauhölzern, Schlitten und Wagenbäumen, doch werden diese Holzsortimente noch gegenwärtig häufig mit Vortheil durch Handsägen der oben beschriebenen Art dargestellt. Durch solche bogenförmige Schnitte wird die Richtung des Schnittes abweichend von der Faserrichtung „über den Spahn" geführt.

Für Aufgaben dieser Art verwendet man auch die Spaltsägen, welche in Rahmen eingespannt sind, wie etwa **Fig. II, Taf. XV,** auf welche wir noch zu sprechen kommen werden. Nur muss hierzu noch bemerkt werden, dass dann an das obere und untere Querholz des Rahmens Handhaben befestigt werden *(pit-frame-saw)*.

In England wird diese Säge für das Zerschneiden der transatlantischen, harten Hölzer und zum Zertheilen solcher Pfosten angewendet, welche weniger dick sind als die lichte Weite des Rahmens, die ca. 600 mm beträgt. Das Blatt ist gewöhnlich bis 2 m lang und dünner, als wenn es ungespannt verwendet wird. In Folge dessen liefert die Rahmenspaltsäge weniger Abfälle (Spähne) als die gewöhnliche Spaltsäge.

In einzelnen Fällen, wo ein vollkommener, viereckiger Rahmen unanwendbar ist, wie z. B. beim Abschwarten eines sehr dicken Bloches, verwendet man auch Rahmen, bei denen die eine Viereckseite *cd* fehlt **(Taf. XV, Fig. II),** analog dem Halbgatter, das weiter unten abgehandelt werden wird.

Der Fuchsschwanz, Fuchsschweif *(hand-saw, grafting saw, rip-saw, half-rip-saw, panel-saw, fine panel-saw)*.

In den **Fig. 1, 2, 5, 6, 7, 8** der **Taf. XV** sind verschiedene Formen des Fuchschwanzes dargestellt. Der Fuchsschwanz ist ein aus England stammendes Handwerkszeug, das jedoch heute allenthalben Verbreitung gewonnen hat und auch in Deutschland täglich mehr Verwendung findet.

Das viereckige, ungespannte Sägeblatt trägt stets an einem Ende eine Handhabe und wird auch nur durch eine Hand geführt. Das Blatt ist entweder nach vorne zu verjüngt, wie in **Fig. 1, 2** und **6** oder nach rückwärts gegen die Handhabe zu verjüngt, wie in **Fig. 7** und **8** gestaltet. Dabei kann die Verjüngung nach vorne entweder dadurch erreicht werden, dass die Zahnlinie, oder dadurch, dass die Rückenkante des Blattes zu den beiden kurzen parallelen Seiten des Trapezes geneigt ist. Den ersteren Fall zeigt **Fig. 2,** den letzteren Fall **Fig. 1.**

Bei den in den **Fig. 1** und **2** dargestellten Sägen ist das Werkzeug in Action, wenn dasselbe vom Körper des Arbeiters sich entfernt, d. h. die Säge wirkt „auf den Stoss"; die Sägen **Fig. 7** und **8** wirken während der Bewegung gegen den Körper des Arbeiters zu, d. h. die Sägen wirken „auf den Zug".

Bei der Säge **Fig. 6** ist auf beiden Seiten des Sägeblattes eine Bezahnung angebracht, die eine wirkt beim Hin- und Rückgange also zweiseitig, die andere nur bei dem Rückgange, also auf den Zug.

Die in **Fig. 5** dargestellte Säge ist auf den Stoss gefeilt.

Bei dem Umstande, dass dieses Werkzeug seine ausgedehnteste Verwendung und Ausbildung in England erhalten hat, dürfte es wichtig sein, zu erfahren, welche Modificationen mit den verschiedenen Verwendungsarten Hand in Hand gehen.

Die *rip-saw* hat die grössten Zähne von zurückspringender Dreiecksgestalt.

Die *half-rip-saw* ist ähnlich, nur etwas kleiner und feiner in der Bezahnung.

Diese beiden Sägen werden von den Zimmerleuten zum Schneiden weichen Holzes längs der Faser *(ripping)* verwendet.

Die *hand-saw* und *fine hand-saw* haben kleinere Zähne von rechtwinkeliger Dreiecksgestalt und werden für gewöhnliche Zwecke von Tischlern und Möbelerzeugern, aber auch zum Schneiden von Mahagoni und anderem harten Holze längs der Faser benutzt.

Die *panel-* und *fine panel-saw* hat noch kleinere Zähne und ein dünneres Blatt und hat ihren Namen wahrscheinlich davon erhalten, dass sie bei der Anfertigung von Getäfel verwendet wurde, zu einer Zeit, als dieses noch häufig in den Wohnungen angewendet und noch nicht durch die Tapete verdrängt worden ist. Sie mögen in ihrer Anwendung als ein Mittelding von der *hand-saw* und der Rückensäge betrachtet werden.

Unter Rückensägen *(back-saw)* versteht man aber jene Fuchsschwänze, welche an der Rückenkante in eine in der Mitte zusammengebogene Leiste von starkem Messing oder Eisenblech eingezwängt sind, um sie während des Schnittes gerade zu erhalten und sie gegen das Brechen zu versichern. Solche Rückensägen kann man von dünneren Blättern und in geringerer Breite herstellen als die Fuchsschwänze ohne Rücken.

Die englischen Arbeiter verfügen in der Regel nicht über alle angeführten Sägen, sondern sie begnügen sich mit zweien oder dreien, welche für ihre speciellen Aufgaben zunächst geeignet sind.

Die Sägen werden stets mit der rechten Hand gehalten, während die linke Hand das Holz ergreift, so zwar, dass in der Regel der Daumen der linken Hand in der unmittelbaren Nähe der Zähne die Sägeblattfläche berührt und namentlich beim Beginn der Arbeit als Führung dient.

Die Handhabe ist in der Regel aus hartem Holz, bei uns zumeist aus Weiss- oder Rothbuche, so gefertigt, dass sich die Hand mit der inneren Seite möglichst gut in den Griff einlegt. Die Kanten des Griffes sind meistens, namentlich auf der inneren Seite stark abgefast, so dass der eigentlich zum Anfassen bestimmte Theil nahezu flachrund ausfällt. Dabei ist manchmal die Anordnung getroffen, dass der Griff dort, wo er in der Mitte der Hand liegt, dicker gestaltet ist.

Die Griffe sind durch zwei, zuweilen auch durch drei Nieten mit dem Sägeblatt, das in einen Schlitz des Griffes eintritt, verbunden. An Stelle der Nieten werden auch Schrauben angewendet. In jedem Falle sind Nietköpfe, Schraubenköpfe und Muttern in dem Griffe vollständig versenkt, so dass keine zu Verletzungen Anlass gebenden Vorsprünge vorhanden sind.

Bei den auf den Stoss wirkenden Fuchsschwänzen ist es entschieden zweckmässig, die Breite des Blattes nach vorne zu, zu verjüngen, weil dadurch das Gewicht verringert wird, ohne die Steifigkeit zu beeinträchtigen. Die Gestalt des trapezförmigen Fuchsschwanzes wie in **Fig. 1** und **2,** erinnert an die Profile von Körpern gleicher Bruchsicherheit ihrer Längenausdehnung nach.

Die Abmessungen des Fuchsschwanzes sind folgende:

Benennungen	Länge in Metern	Breite in Millimetern		Dicke in Millimetern	Theilung
		am Griff	vorn		
Rip-saw . . .	0,71 bis 0,76	178 bis 228	76 bis 102	1,27	7
Half-rip-saw . .	0,66 „ 0,71	152 „ 203	76 „ 89	1,07 bis 1,27	6
Hand-saw . . .	0,56 „ 0,66	127 „ 190	63 „ 76	1,07 „ 1,27	5
Fine hand-saw (broken space) .	0,56 „ 0,66	127 „ 190	63 „ 76	1,07 „ 1,27	4
Panel-saw . . .	0,51 „ 0,61	114 „ 190	51 „ 63	1,07	$3^1/_2$
Fine panel-saw .	0,51 „ 0,61	102 „ 152	51 „ 63	0,87 „ 1,07	3
Chest-saw)* . .	0,25 „ 0,51	63 „ 89	32 „ 51	0,81 „ 1,27	4—2

Auf **Taf. XV, Fig 1,** ist die Darstellung eines von J. A. Braunschweig in Remscheid in den Handel gesetzten Fuchsschwanzes (Nummer des Preiscourantes 140), welcher übrigens eine Nachbildung der in England zumeist gebräuchlichen Fuchsschwanz-Construction darstellt. Auch die von Hessenbruch in Remscheid angefertigten Fuchsschwänze stimmen mit den in **Fig. 1** dargestellten im Wesen überein. Diese Firma verfertigt Fuchsschwänze aus prima, doppelt gehärtetem Stahl und halbgehärtetem Stahl in 21 verschiedenen Grössen (von 10″ bis 30″ Länge).

Fig. 2 ist ein von J. B. Weiss in Wien angefertigter Fuchsschwanz (Nr. 307) mit offener Handhabe. Die von der Firma John Kenyon & Comp. unter der Bezeichnung *grafting saw* erzeugten Fuchsschwänze stimmen mit der **Fig. 2** überein.

Die genannte Firma liefert 11 verschiedene Grössen von Fuchsschwänzen und zwar zu den Längen von 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 und 30 engl. Zoll Länge, dieselbe unterscheidet dabei (bezüglich des Preises) ob dieselben aus deutschem Stahl *(ger-*

---

*) Diese Säge ist nichts anderes als eine Verkleinerung der oben angeführten und hat ihren Namen davon erhalten, dass sie für kleine Werkzeugkästen *(Chest of tools)* verwendet wird.

man steel) oder aus Gussstahl oder aus garantirtem Londoner Federstahl *(Warranted London spring)* angefertigt sind.

Die Fuchsschwänze aus deutschem Stahl sind die billigsten, jene aus Gussstahl sind theurer und die aus garantirtem Londoner Federstahl die theuersten. Im übrigen richtet sich der Preis nach der Grösse und wird per Dutzend gehandelt. So kostet ein Dutzend 10zölliger Fuchsschwänze *(chest-saw)* aus deutschem Stahl 24 sh, aus Gussstahl und aus Federstahl 28 sh; ein Dutzend grosse Fuchsschwänze von 30 Zoll Länge *(rip-saw)* kostet aus deutschem Stahl 76 sh, aus Gussstahl 86 sh und aus Londoner Federstahl 108 sh.

Die Griffe sind zumeist aus Mahagoni angefertigt, das Dutzend kostet 8 sh. Polirte Handhaben aus ordinärem Holz kosten nur 6 sh pro Dutzend.

Wenn das Sägeblatt hoch polirt geliefert werden soll, so wird eine Mehrzahlung von 40 bis 70 sh pro Dutzend bei Blättern, welche länger als 26 Zoll sind, beansprucht; ebenso wird für eine sehr kleine Theilung *(fine tooth)* ein Plus am Preis in Anspruch genommen, so für 10 bis 12 Zähne auf den Zoll 2 sh, über 12 Zähne 3 sh per Dutzend extra. Wenn man also z. B. eine mittlere Grösse von *rip-saws* von 28 Zoll Länge braucht, so wäre der Originalpreis 80 sh pro Dutzend, der Zuschlag 55 sh für das Poliren u. s. w.

Taf. XV, Fig. 6, ist eine von E. M. Boynton angefertigte verbesserte Schneidtelsäge *(double edged pruning saw),* bestimmt zum Ausschneiden, Schneidteln, Durchforsten und Aufästen von Bäumen und Sträuchern.

Boynton liefert sie in fünf verschiedenen Grössen von 14 bis 22 engl. Zoll Länge zum Preise von 0,75 bis 1,1 Dollar per Stück.

Bezüglich des japanischen Fuchsschwanzes **Taf. XV, Fig 7,** ist folgendes zu bemerken:

Die Japaner sind zur Erkenntniss des völlig richtigen Principes gelangt, dass man für das Zerschneiden von Holz im Sinne der Faserrichtung, also für den Längsschnitt und für das Zerschneiden senkrecht auf die Faserrichtung, also für Querschnitte, Sägen mit verschiedener Bezahnung verwenden müsse. Die in **Fig. 7** abgebildete Säge ist in $^1/_6$ der Naturgrösse gezeichnet und man ersieht aus derselben, abgesehen von der Form des Sägeblattes, dass dieses mittelst einer Angel an dem geraden Hefte befestigt ist. Dieses ist aus weichem Holze (ähnlich unserem Nadelholz) mit elliptischem Querschnitte hergestellt, so dass die grosse Achse in der Ebene des Sägeblattes liegt. Dort wo die Angel des Sägeblattes in den Stiel eintritt, ist die Handhabe zur Sicherung gegen das Ausbrechen mit gespaltenem Stuhlrohr umwunden. Das Sägeblatt erscheint aus Grobstahl hergestellt, der nicht angelassen, daher von grauer Farbe mit einem Stiche ins Gelbe ist. Die Dicke beträgt bei *a* 1,2 mm, bei *b* 0,8 mm, bei *c* 0,6 mm, längs der Bezahnung 0,8 mm. Der Schrank ist ein sehr mässiger und gleichförmiger und wird durch denselben die Dicke des Blattes um ca. 0,3 mm erhöht.

Am vorderen Ende, wo die Zähne auch grösser sind, ist der Schrank etwas bedeutender als an dem gegen die Handhabe zu gelegenen.

Die Zahnform für den Längsschnitt ist die eines wenig überhängenden Dreieckes, bei für Querschnitt eingerichteten Sägen ist jedoch die Zahnform eine völlig abweichende. Dieselbe lässt sich allerdings auf die im ersten Abschnitte besprochene Zahnform **Taf. IV, Fig. 15** und **16**, zurückführen, nur ist dabei die Zahntiefe eine nach unseren Vorstellungen exorbitante und die Stellung der Brust so wenig überhängend, dass sie als vertical angesehen werden kann. In **Fig. 19** und **20, Taf. IX,** sind die uns bekannten zweierlei Arten von Zahnformen für Querschnitt-Fuchsschwänze in doppelter Naturgrösse abgebildet.

Die Dimensionen des mit der Bezahnung **Fig. 19** ausgestatteten Sägeblattes sind folgende: Länge 0,3 m, Breite am Ende des Sägeblattes 110 mm und am Anfange beim Heft 100 mm. Die Dicke am Rücken beträgt am vorderen Ende 0,6 mm, nimmt gegen die Mitte bis 1 mm zu und beträgt am Anfange des Sägeblattes dort, wo die Angel ins Heft greift 1,4 mm. Unmittelbar hinter der Bezahnung hat das Blatt eine vom Ende gegen vorne hin zunehmende Dicke von 0,55 mm bis 0,7 mm, der Schrank vergrössert diese Dicke auf 1,4 mm. Der Schliff des Zahnes ist so wie der auf **Taf. I, Fig. 3a** bis **d**, dargestellte.

Die Dimensionen der Säge mit Bezahnung **Fig. 20** sind: Länge 0,21 m, Breite vorne 70 mm, rückwärts beim Hefte 65 mm, die Dicke vorne 0,3 mm, in der Mitte 0,4 mm und am Ende beim Hefte 0,8 mm, alles am Rücken gemessen. An der Zahnreihe beträgt die Dicke vorne und rückwärts 0,3 mm und inclusive des Schrankes 0,8 mm. Die Zahnspitzenlinie ist eine schwach gekrümmte.

Loch-, Stich- und Spitzsäge.

Zum Ausschneiden von Schweifungen, durchbrochenen Verzierungen und Löchern, insbesonders in solchen Fällen, wo die Oeffnungen nicht am Rande des Brettes gelegen sind und daher die später zu besprechende Schweifsäge nicht anwendbar ist, dienen Sägen, welche sich vom Fuchsschwanze nur dadurch unterscheiden, dass sie ein sehr schmales, verhältnissmässig dickes, nach vorne zu in eine Spitze auslaufendes Blatt besitzen **Taf. XV, Fig. 3** und **4**.

Als englische Collectivbezeichnung für diese Art von Sägen dient ein sehr zweckmässiger Ausdruck *narrow taper saw*.

Die Lochsäge hat eine Handhabe, welche mit der beim Fuchsschwanz üblichen übereinstimmt. Das Blatt selbst ist auf den Stoss gefeilt, am Rücken dünner als an der Zahnseite (*table-saw, compass-saw, lock-saw*).

Die Dimensionen dieser Sägen sind: Länge 0,08 bis 0,058 m, die Breite zunächst dem Hefte 7 bis 30 mm, die Theilung 2 bis

5 mm. Die Dicke des Blattes ist 1 bis 1,2 mm und steigt bis auf 2 mm. Bei dieser Dicke der Zähne und bei ihrer sonstigen Kleinheit ist es nicht mehr möglich, dieselben zu schränken; sie entsprechen daher der Darstellung in den **Fig. 2a** bis **d**, **Taf. I.** Der Schrank wird dadurch entbehrlich, dass die Dicke des Blattes am Rücken sich bis auf die Hälfte der Blattdicke an der Zahnseite vermindert.

Eine Säge von ähnlichen Abmessungen, jedoch mit einem runden, hölzernen Heft, in das eine Angel des Sägeblattes versenkt wird, zeigt die **Fig. 4, Taf. XV.** *(Keyhole-* und *fret-saw.)* Bei der Schlüssellochsäge hat man die Einrichtung getroffen, dass das Heft seiner ganzen Länge nach durchbohrt ist und das Sägeblatt in diese Oeffnung mehr oder weniger eingeführt und in beliebiger Stellung fixirt werden kann, so dass der hervorragende, also wirksame Theil der Lochsäge länger oder kürzer wird.

Sämmtliche Sägen dieser Art erfordern wegen ihrer geringen Widerstandsfähigkeit gegen Kraftäusserungen eine besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit in der Verwendung. Die Bemerkung Holtzapffel's, dass bei dieser Art von Sägen die Benutzung auf den Stoss besonders gefährlich ist und dass das Beispiel der Orientalen, namentlich der Inder, die Säge auf den Zug anzuwenden, nachzuahmen wäre, scheint völlig gerechtfertigt zu sein. Es ist unerklärlich, warum diese Anregung nicht berücksichtigt worden ist.

Als Gartensäge zum Aufästen der Bäume u. s. w. *(pruning saw)* verwendet man gleichfalls die Lochsäge, etwa mit der Modification, dass sie nicht in eine Spitze endigt, dass die Zähne grösser, dicker und schärfer sind mit Rücksicht auf die Bestimmung grünes Holz zu schneiden, dass der Positionswinkel 85^0 beträgt und daher rückspringende Dreieckszähne in Verwendung kommen *(slight pitch)*, dass sie einen entsprechend gestalteten Griff hat, welch' letzterer zuweilen zur Befestigung an einer Stange passend eingerichtet ist u. dergl. m.

Die bei dieser Art von Sägen angebrachten Variationen sind zahllos, die Fabrikanten von Garten- und forstlichen Hilfswerkzeugen gefallen sich darin in der Befestigungsart oder in der Dimensionirung oder in sonstigen mitunter nebensächlichen Umständen Neuerungen anzubringen und für die dadurch erzielten Vorzüge mit starker Uebertreibung Propaganda zu machen. Es kann hier nicht der Ort sein, diese kaufmännisch vielleicht ganz gerechtfertigte Manipulation und deren Producte weiter zu erörtern.

Benennung	Länge in Metern	Breite in Millimetern		Dicke in Millimetern	Theilung
		am Griff	vorne		
Table-saw mit Fuchsschwanz-Griff	0,45 bis 0,66	44 bis 57	25 bis 38	1 bis 1,6	3
Compass-saw oder *lock-saw* (desgl.)	0,20 „ 0,45	25 „ 38	12 „ 19	1 „ 1,2	3 bis $2^1/_2$
Keyhole-saw oder *fret-saw* (mit geradem, rundem Heft) . .	0,15 „ 0,30	12 „ 19	3 „ 6	0,9 „ 1	$2^1/_2$ bis 2

Rückensäge.

Wir kommen nun nochmals auf die Rückensäge zu sprechen, welche in **Fig. 5, Taf. XV**, in der Seitenansicht und im Profil dargestellt ist. Die Rückensäge *(back-saw)* ist 18 bis 25 mm breit. Eine flache Schiene umgiebt das Blatt, wohl auch nur eine mit Blei ausgegossene Messingröhre. In jedem Falle beschränkt der Rücken die Tiefe des mit der Säge zu machenden Schnittes, es ist daher zum Durchsägen des Holzes nach der Länge oder zum Querschneiden dicker Hölzer die Rückensäge untauglich.

Je nach der speciellen Bestimmung der Rückensäge *(parallel-saw with back)* und der mit jener zusammenhängenden Grösse der Abmessungen, erhält die Rückensäge verschiedene Bezeichnungen, wie z. B. Zapfensäge *(tenon-saw)*, Fensterrahmensäge *(sash-saw)*, Gerippsäge *(carcase-saw)*, Schwalbenschwanzsäge oder Zinkensäge *(dovetail-saw)*.

Die in England üblichen Dimensionen der eben genannten vier Rückensägen-Gattungen sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Benennung	Länge in Metern	Breite in Millimetern	Dicke in Millimetern	Theilung
Tenon-saw	0,41 bis 0,51	83 bis 108	0,81	$2^1/_2$
Sash-saw	0,36 „ 0,41	63 „ 89	0,71	$2^1/_2$
Carcase-saw	0,25 „ 0,36	51 „ 76	0,64	2
Dovetail-saw . . .	0,15 „ 0,25	38 „ 51	0,56	2 bis $1^1/_2$

Grathsäge.

Eine Modification der Rückensäge ist die in **Fig. 9, Taf XV,** dargestellte Grathsäge, bei welcher Rücken und Heft in einem Stücke aus Holz angefertigt sind. Mittelst der bisher beschriebenen

Sägen kann man nämlich gar nicht oder nur mit grosser Unbequemlichkeit Schnitte auf einer sehr breiten Fläche machen. Wenn ein solcher Einschnitt mit einem seiner Enden den Rand der Fläche nicht erreicht, wie dies bei gewissen Holzverbindungen an Tischlerarbeiten häufig vorkommt, so ist hierzu nur die Grathsäge geeignet.

Die Länge des Blattes ist 0,15 bis 0,2 m, es wird vorne und rückwärts mit Hilfe des hölzernen Griffes angefasst. Die ausserhalb des Griffes zu liegen kommende Breite des Blattes ist eine sehr geringe und beträgt nur ca. 12 mm.

Die Zähne stehen auf den Zug, die Theilung beträgt 3 mm.

Die französischen Tischler gebrauchen eine eigenthümlich gebaute Säge, um an einem vierkantigen Holzstück, dessen Ende zu einem Zapfen gebildet werden soll, die Querschnitte auf den vier Seiten zu machen. Die Einrichtung des Werkzeuges ist derart, dass die Schnitte völlig rechtwinkelig gegen die Oberfläche geführt werden können. Dieses, an die Grathsäge erinnernde Werkzeug heisst Absetzsäge mit Anschlag*).

Weitere Abarten der eben genannten Säge, welche zahllos sind und über die man sich in den illustrirten Preiscouranten von Werkzeugfabrikanten, ferner in Prechtl's Encyclopädie 12. Bnd., S. 122 u.-ff. und in Karmarsch's Technologie 1. Bnd., S. 702 u. ff. näher unterrichten kann, erscheinen unter den verschiedensten Namen im Verkehr, so z. B. Zapfensäge, Quadrirsäge, Fournier-Abkantsäge, doppelte Absetzsäge, doppelte Zapfenbrustsäge, doppelte Zapfensäge, doppelte Schlitzsäge, Holzadernsäge u. s. w.

Die Kettensäge.

Wenn man das Princip der sog. Galle'schen Gelenk- oder Laschenkette, auch Uhrkette in der in **Fig. 22, Taf. XV,** dargestellten Weise auf Sägen anwendet, so entsteht eine sog. Kettensäge. Die Säge selbst besteht aus Gliedern, welche abwechselnd zwei und drei Zähne tragen, die ihrerseits zweiseitig wirkende Zähne von der Gestalt gleichschenkeliger Dreiecke darstellen. Die licht schraffirten Glieder *a* der Säge sind beiderseits durch die Nieten *r* mit den Kettengliedern, Charnierblechen aus etwas weicherem Stahl, *c* fest verbunden, so dass ein Kettenglied *c* ein festes Ganzes mit *a* bildet. Dieser Körper gestattet links und rechts je einem Sägetheil *b* das Eintreten in eine Spalte, welche der Zwischenraum zwischen zwei gegenüberliegenden Kettengliedern *c* ist und in seiner Weite der Dicke des Sägetheiles *a* gleichkommt.

Durch den Bolzen *s* wird nun der Sägetheil *b* zwischen einem Paar von Kettengliedern *c* eingehängt und auf diese Art wird durch ein Sägeglied *a* der Zusammenhang zwischen zwei aufeinander folgenden, in der Figur sichtbaren Theilen *c* hergestellt. Die Säge-

---

*) Handbuch der mechanischen Technologie von Karl Karmarsch, 5. Auflage, 1. Bnd. S. 702.

theile und Kettenglieder sind um *s* in der Weise drehbar, dass die Zahnlinie eine concave, nicht aber eine convexe Curve bilden kann. Die Sägetheile *a* und *b* stossen nämlich stumpf bei *y* zusammen, gegen *x* zu ist eine weitere Annäherung möglich.

Das Auge *z* dient dazu, um den Finger einer Hand in den Ring einzulegen oder eine cylindrische Handhabe durchzustecken. Diese Inangriffnahme ist an beiden Enden der Kettensäge ermöglicht.

Die Dimensionen der Kettensäge sind folgende: Länge 1000 mm, auf diese Länge entfallen 27 Kettengliederpaare *c*. Die Theilung beträgt nicht ganz 8 mm und sind 135 Zähne im Ganzen vorhanden. Die mittlere Dicke der eigentlichen Sägezähne ist 1,5 mm, die Dicke der drei übereinander liegenden Theile, wie sie der Querschnitt ergiebt, also zwei Laschen und ein Sägetheil, 2,8 m. Der Schrank ist sehr bedeutend und hat eine Breite von 3,8 mm. Die Breite der Säge von der Rückenlinie bis zur Zahnspitzenlinie beträgt 23 mm. Die Nieten sind $1^1/_2$ und 2,7 mm stark. Das Gewicht eines ganzen Exemplares der Säge beträgt 0,28 k.

Die Kettensäge wird zu chirurgischen Zwecken, von den Militairs (Génie-, Sappeur- und Pionniercorps) bei technischen Arbeiten im Kriege und auch als Gartensäge verwendet.

Die Firma Peugeot frères in Paris und die Werkzeugfabrik von Vogel & Noot zu Wartberg bei Mitterndorf in Steiermark liefern solche Kettensägen von renommirter Qualität.

Zweites Capitel.

Spannsägen.

Die Bügelsäge *(bow-saw)*.

Die primitivste unter allen Spannsägen kann man sich aus der Bauchsäge dadurch entstanden denken, dass statt der zwei Handhaben ein aus gebogenem Holze hergestellter Bügel angebracht ist, welcher an seinen beiden Enden das Blatt gabelförmig umgreift und sich an je einen Bolzen anstemmt, **Taf. XV, Fig. 10.**

Durch das Bestreben dieses Bügels in seine ursprüngliche gerade Gestalt zurückzukehren, wird auf das Blatt eine gewisse Spannung ausgeübt und dadurch die Anwendung eines dünneren Blattes ermöglicht. Gayer behauptet, dass dieses dennoch mehr Kraft consumirt als die bügelfreien Sägen.

Der Bügel selbst wird aus glatten Vogelbeeren- oder Haselnussbaumstangen, aus geraden Aesten sehr alter Fichten, aus Rüstern oder Eschen, auch aus unterdrückten Tannen- und Fichtenstangen gefertigt, welche grün gebäht und über ein Wagenrad gespannt werden, um ihnen schon vor der Befestigung an das Blatt eine ihrer zukünftigen Bestimmung entsprechende Gestalt zu verleihen.

Die Bügelsäge wird heute noch in den Bergländern Böhmens und Mährens, im Reussischen etc. angewendet.

Schon aus der Verwandtschaft der Bügel- mit der ungespannten Quersäge lässt sich errathen, dass bei der Bügelsäge sowohl die gerade als die krumme Zahnspitzenlinie in Anwendung kommt und dass alle bei Quersägen üblichen Zahnformen auch bei der Bügelsäge auftreten. So haben beispielsweise: eine Bügelsäge von Neuhaus in Böhmen, eine Ohrenbügelsäge von Mondform aus Tyrol bei krummer Zahnspitzenlinie unterbrochene Dreieckszähne; eine Bügelsäge von Reynochowitz in Mähren bei gerader Zahnspitzenlinie **M**-Zähne, wie auf **Taf. VIII, Fig. 26** und **27**; die Bügelsägen von Aussee in Mähren und Weisswasser in Böhmen Dreieckszähne mit je einem dazwischenliegenden, trapezoidalen Raumzahn wie auf **Taf. VIII, Fig. 13**, (galizische Bauchsäge).

Die Klobsäge *(Veneer-saw).*

Ein fast aus der Praxis der Gewerbe gänzlich verschwundenes Werkzeug ist die auf **Taf. XV, Fig. II,** dargestellte Klob- oder Fourniersäge, welche wir schon früher bei Besprechung der Spaltsäge als eine Abart derselben bezeichnet haben.

Ein langes, durchaus gleichbreites Blatt ist in einem starken hölzernen Rahmen eingespannt und wird von zwei Personen geführt.

Die dünnsten Fourniere, welche mittelst dieses Werkzeuges hergestellt werden können, sind 3 bis $2^1/_2$ mm dick. Man verwendet dasselbe überhaupt um dünne Bretter zu schneiden und, wie weiter oben angeführt wurde, verhältnissmässig dünne Blöche zu zertheilen.

Das Blatt ist 1,33 bis 1,5 m lang, 0,1 bis 0,12 mm breit, 0,5 bis 0,8 mm dick.

Die Zähne sind entweder Dreieckszähne, rechtwinkelige oder zurückspringende, oder Wolfszähne. Die Theilung beträgt 6 bis 12 mm, die Zahntiefe 6 bis 15 mm.

Der Rahmen hat eine äussere Breite von $^2/_3$ m, in dessen Mitte das Sägeblatt so eingespannt ist, dass es senkrecht auf der Ebene des Rahmens steht.

Die Führung der Klobsäge geschieht in der Regel durch zwei Arbeiter in der Art, dass die über die Schenkel hinausragenden Riegeltheile *h* als Griffe dienen und das Blatt vertical oder horizontal liegt. Im ersteren Falle, welcher der weitaus häufiger auftretende ist, schneidet das Blatt beim Niedergange.

Die Befestigung des Blattes ist auf **Taf. XV, Fig. II,** angedeutet. Man erkennt daraus, dass das Blatt mittelst einer Schraube gespannt werden kann. Die Details dieser Einrichtung jedoch sollen erst dann besprochen werden, wenn die Einhängung der Sägeblätter in das Gatter der Maschinensägen abgehandelt werden wird, da die gleiche Einrichtung für die Spannung des Sägeblattes der Klobsäge auch bei den älteren Sägegattern Verwendung findet.

Oerter-, Schliess-, Schweif- und Absetzsäge *(billet-saw, continental frame-saw).*

Das zur Spannung der Säge dienende Gestell besteht aus drei grösseren Stangen, den beiden Armen oder Hörnern *h* und dem zur Säge parallel liegenden Längenstück, Steg *s*. Die beiden ersteren liegen in je einem Schlitz des letzteren, so dass sie in demselben senkrecht zum Steg situirt sind, aber doch kleine Abweichungen vom rechten Winkel zulässig erscheinen.

An den Enden der beiden Hörner *a* und *b* sind die cylindrischen Theile der Griffe durchgesteckt, an welchen die Enden der Sägeblätter befestigt sind. An den beiden anderen, gegenüberliegenden Enden der Hörner *c* und *d* ist der Spannstrick *t* übergeschlungen;

mittelst eines durch den Spannstrick gesteckten Stabes, Knebel *(tongue) u* kann der Strick mehr oder weniger zusammengedreht werden, wodurch eine Verkürzung der Schnur und damit eine Vermehrung der Spannung der Säge erreicht wird. Der Knebel legt sich mit einer Seite flach an den Steg an. Statt dieser einfachen, aber ganz zweckmässigen Spannvorrichtung, hat man wohl auch einen die beiden Enden *c* und *d* verbindenden Draht mit Schraube und Flügelmutter zur Verkürzung desselben, beziehungsweise Anspannung des Blattes angewendet.

Die Befestigung des Sägeblattes geschieht auf die Art, dass dasselbe in zwei flache Angeln endigt, welche in die gespaltenen runden Zapfen (den Backen) der Griffe *gg* geschoben und mittelst kleiner Bolzen in dieser Situation erhalten werden. **Taf. XV, Fig. 14** und **16,** stellen solche Befestigungsarten im Detail dar. Die Zapfen der Griffe können in den Zapfenlöchern der Hörner beliebig gedreht werden; dadurch wird, wenn es bei beiden gleichzeitig geschieht, dem Sägeblatt eine beliebige Stellung zur Ebene des Rahmens gegeben. Es ist dies ein besonderer Vorzug der in Rede stehenden Spannsäge, weil dadurch die Arbeit in vielen Fällen wesentlich erleichtert wird. Eine gewisse Neigung des Sägeblattes ist unbedingt geboten, da sonst der Steg einem weiteren Eindringen des Sägeblattes in das Holz, welches grösser als die Entfernung der Säge vom Steg wäre, hinderlich sein müsste.

Der Zahnbesatz der Säge ist auf den Stoss gefeilt, weshalb die Zähne nach zurückspringenden oder rechtwinkeligen Dreiecken geformt sind.

Der Tischler verwendet die grösste derartige Spannsäge zum Zerschneiden von Holztheilen seiner Arbeitsstücke.

Sind die Dimensionen dieser Spannsäge folgende: Länge 780 bis 850 mm, Breite des Blattes 18 bis 55 mm, Dicke 0,4 bis 0,7 mm, Theilung 5 mm, so heisst die Spannsäge Oertersäge; die Schliesssäge hingegen zeigt folgende im Vergleiche zu den obigen Dimensionen kleinere Abmessungen: Länge 510 bis 700 mm, Breite des Blattes 39 bis 48 mm, Dicke 0,4 bis 0,5 mm, Theilung 3 bis 4 mm. Die kleine Schliesssäge hat noch geringere Abmessungen und zwar: Länge 51 bis 56 mm, Breite 39 bis 42 mm, Theilung 3 bis 4 mm.

Bei den Oerter- und Schliesssägen wird trotz des Schrankes der Schnitt nicht über 1 mm breit ausfallen. Karmarsch empfiehlt, um die richtige Spannung völlig genau zu erhalten, die Angel des einen der Backenpaare, zwischen welchem die Säge hängt, mit einer Schraube und den dazu gehörigen Knopf *g* mit der Schraubenmutter zu versehen, weil hierdurch auch kleinere Abstufungen der Spannung ermöglicht werden können, als durch eine halbe oder ganze Wendung des Knebels erreichbar ist. Dieser Rath ist jedoch wenig berücksichtigt worden.

Wenn man die Säge nicht gebraucht, soll die Schnur abgespannt werden, damit nicht bei einer zufälligen Verkürzung derselben durch Feuchtigkeit eine Schädigung des Gestelles eintritt.

Bei den europäischen Oertersägen ist das Stahlblatt gar nicht oder gelb angelassen.

Wie **Fig. 12** auf **Taf. XV**, eine Darstellung der chinesischen Oertersäge, zeigt, verzichten die Chinesen auf die weitere Nachspannung des Blattes und belassen diese so wie sie bei Herstellung der Säge erreicht wurde. Für den Steg besitzen sie ein vorzügliches Material in dem Bambusrohr. Im Allgemeinen sind die Abmessungen der chinesischen Oertersäge kleiner als die der unserigen, das grösste Sägeblatt hat eine Länge von 610 mm inclusive der Angeln. Die chinesische Schweifsäge dagegen hat eine Länge von 520 mm. Die Sägeblätter sind, wie bei uns, auf den Stoss eingerichtet und haben eine Bezahnung von rechtwinkeliger Dreiecksform. Die Theilung ist gleichfalls wie bei uns, 3 bis 4 mm, das Blatt der grösseren Sägen hat eine Breite von 40 mm und ist aus gewalztem, blau angelassenem Stahlblech angefertigt.

Die Dicke beträgt 0,6 mm, macht aber inclusive Schränkung einen Schnitt von 1,3 mm Breite. Das kleinere Blatt ist 47 mm breit und ist aus nicht angelassenem, gehämmertem, durchschnittlich 0,75 mm dickem Stahl angefertigt. Die Dicke des Blattes inclusive Schrank beträgt 1 bis 1,2 mm.

Die Art der Befestigung des Blattes entspricht der **Fig. 14, Taf. XV,** nur mit dem Unterschiede, dass blos eine Handhabe angebracht ist.

Die Gestelle der europäischen Oerter- und Schliesssägen werden zumeist aus Weissbuchenholz angefertigt.

Die Schweifsäge *(chair-saw)*.

Die Schweifsäge hat Abmessungen, welche mit jenen der Schliesssäge übereinstimmen oder noch kleiner als dieselben sind. Sie unterscheidet sich im Wesen von dieser nur dadurch, dass sie, weil zu krummlinigen Schnitten bestimmt, zum Aussägen von Schweifungen u. dergl., ein viel schmäleres Blatt besitzt. Die Dimensionen sind: Länge 150 bis 500 mm, Breite 15 bis 25 mm, Dicke 0,4 bis 1,0 mm, Theilung 3 bis 4 mm.

Statt der Schnur und des Knebels bringt man zuweilen ein Eisenstäbchen an, welches die beiden Enden der Hörner verbindet und durch eine Schraubenmutter verkürzt, beziehungsweise die Spannung der Säge vermehrt werden kann.

Oft hängt man das Sägeblatt an einem Ende nur in einen Haken, der an einem verlängerten Backen des Griffes oder Knopfes angebracht ist. Detail **Fig. 15**, **Taf. XV,** Seitenansicht rechts *h*. Dasselbe Detail zeigt die mit einem Oehr versehene Angel des Sägeblattes in Seitenansicht und Profil. Man nennt eine solche Schweifsäge Aushängesäge, da sie gestattet, bei Nachlassung des Knebels, beziehungsweise beim Zurückschrauben der Schraubenmutter an der Spannvorrichtung, das Blatt rasch auszuhängen, durch ein etwa vorgebohrtes Loch im Brette durchzustecken und dann wieder einzuhängen. Auf diese Weise verwendet man die Aushängesäge zum Auschneiden von rundumgrenzten Oeffnungen oder

durchbrochenen Verzierungen also zu demselben Zwecke, zu welchem die Stich- oder Lochsäge dient. Da die Aushängesäge ein bedeutend dünneres Blatt zulässt, ist sie für die Herstellung von Zierbrettchen in exacterer Weise geeignet als die dickblätterige Lochsäge.

Die chinesische Schweifsäge besitzt statt des hänfenen Strickes eine aus Spältlingen von Bambusschössslingen hergestellten Spannstrick und eine aus Horn überaus zierlich angefertigte Handhabe*). Das Sägeblatt, von blau angelassenem Stahle, hat eine Breite von 10 mm, eine Dicke von 0,3 mm, inclusive Schrank 0,7 mm. Die Theilung beträgt kaum 2 mm, das ganze Blatt misst 350 mm. Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass zwischen der chinesischen und der europäischen Schweifsäge eine grosse Verwandtschaft besteht.

Die Absetzsäge *(tenon-saw)*

ist 340 bis 360 mm lang, 8—9 mm breit, hat eine Theilung von $2^1/_2$ mm; stellt also den Dimensionen nach eine Schweifsäge mit feiner Bezahnung dar und dient hauptsächlich zum Querschnitte behufs Bildung von Zapfen. Es sei hier daran erinnert, dass unter demselben Namen auch eine Rückensäge vorkommt, welche gleiche Bestimmung hat.

Den vorigen ähnliche, kleine Sägen werden auch wohl mit dem Namen Handsäge belegt. Bei diesen geringfügigen Dimensionen ist die Gestell-Construction, welche bei den bisher beschriebenen Handspannsägen vorkommt, einer Vereinfachung dadurch fähig, dass an Stelle von drei festen Theilen und dem Spannstrick ein einziger aus Metall oder Holz geformter Bügel tritt und die Spannung am Blatt direct ausgeübt wird. In diesem Falle heisst dann die Säge

Bogensäge *(bow-saw)*,

das Gestell selbst heisst dann der Bogen. Dieses Werkzeug findet weniger in den Tischler- und sonstigen Werkstätten für Holzbearbeitung Verwendung, als bei den Culturarbeiten in der Baumschule, im Forste, im Obst- und Ziergarten.

Die Verfertiger von landwirthschaftlichen und Forstgeräthen haben sich dieses Werkzeuges bemächtigt und durch zum grossen Theile ganz unwichtige Modificationen eine grosse Zahl von sogenannten „neuen Erfindungen" geschaffen. Je nachdem der betreffende Verfertiger oder Erfinder mehr oder minder gutes Material anwendet, mehr oder minder glückliche, möglichst allgemein brauchbare Abmessungen gewählt hat und mit mehr oder minder Geschick die Reclame handhabt, um desto mehr oder weniger berühmt, beziehungsweise verbreitet, sind dann die

---

*) Fachmännischer Bericht über die österreich.-ung. Expedition nach Siam, China und Japan 1868 bis 1871, Stuttgart 1872, S. 330.

betreffenden Sägen. Sie erscheinen auch unter den verschiedensten Namen, die entweder von Constructions-Details oder von Specialzwecken hergenommen sind, z. B. Flügelsäge, Aufastsäge, Durchforstungsäge, Weingartensäge, Sträuchersäge u. dergl. m.

Eine ähnliche Bemerkung hatten wir bei den kleineren Sortimenten der Fuchsschwänze zu machen, welche als Concurrenten der Bogensäge bezeichnet werden müssen. (Siehe S. 124.)

Der Typus einer Baumsäge ist auf **Taf. XV** in **Fig. 19** dargestellt. Ein schmiedeiserner oder auch stählerner Bügel, zuweilen blau oder gelb angelassen, lackirt oder angestrichen und mannichfach verziert, auch vergoldet, ist mit dem Handgriff fix verbunden, an den beiden Enden des Bügels ist das Sägeblatt befestigt und wird durch die Federkraft des Bogens einigermassen gespannt.

Taf. XV Fig. 20. Ein vollkommeneres Werkzeug dieser Art ist die Flügelsäge von Georg Alers in Helmstädt. Die Länge des Blattes beträgt 320 bis 350 mm, die Breite des Blattes 19 mm. Das stählerne Blatt ist so wie bei der Aushängesäge derart eingerichtet, dass es leicht ausgehängt werden kann, wenn die Spannung früher beseitigt worden ist. Dies aber wird dadurch erreicht, dass mit der Flügelmutter *f* einige Umdrehungen gemacht, d. h. dieselbe gelüftet wird, wodurch die in ihr laufende Schraubenspindel im Sinne des Bügels nach innen sich bewegen kann und dadurch der Aufhängepunct für das Sägeblatt dem gegenüberliegenden, bei der Handhabe befindlichen Ende genähert wird.

Der Bügel hat eine sehr zweckmässige Gestalt, die ihm eine grosse Festigkeit bei ausreichender Elasticität sichert.

Zwischen dem Schraubengang der Schraubenspindel und jener kreisrunden Scheibe *s*, welche auf der unteren, in der Figur nicht sichtbaren Seite den Einhängehaken trägt, ist ein cannelirter Cylinder eingeschaltet, welcher 12 bis 16 Rippen trägt. Das Profil dieses cylindrischen Körpers ist in grösserem Massstabe in **Fig. 21** dargestellt und gleichzeitig ersichtlich gemacht, wie dieser Cylinder in einer seiner Mantelfläche vollständig entsprechenden Hülse *h* steckt, die ihrerseits das Ende des Bügelarmes *b* bildet.

Dieser gerippte Cylinder [nach Alers „Schraubenprisma" (?)], welcher mit dem Sägeblatt in unverrückbarer Verbindung steht, wird durch seine Hülse *h* mit den den Rippen entsprechenden Rinnen stets in derselben Lage in radialer Beziehung erhalten, während es dennoch möglich ist, durch die Flügelschraube in axialer Beziehung eine Veränderung seiner Stellung herbeizuführen. Lüftet man aber die Schraube gänzlich, so kann man den gerippten Cylinder vollständig aus seiner Hülse herausschieben und dann auch drehen und zwar um so viel, dass gegen früher die 1., 2., 3. oder n. Rippe in dieselbe Rinne der Hülse zu liegen kommt. Auf diese Art kann man die Stellung des Sägeblattes zur Ebene des Bügels variiren. Man kann dem Sägeblatt beim Vorhandensein von zwölf Rippen, zwölf verschiedene Stellungen, die gegenseitig um 30^0 von einander abweichen, geben.

Selbstverständlich muss dann der, das untere Ende des Sägeblattes tragende Halbcylinder *m* dieselbe Position erhalten, was durch entsprechende Drehung des Conus *C* von Hand aus erreichbar ist.

Der Conus hat, wie aus der Figur ersichtlich, einen conischen Hohlraum, in welchen ein entsprechend geformtes Stangenende eingeführt und durch eine Schraube festgehalten wird. Dadurch ist man in die Lage versetzt, die Flügelsäge in Höhen bis zu 10 m über den Erdboden (nach Angabe Alers) anzuwenden. Fachleute in der Forstwirthschaft haben die Alers'sche Flügelsäge sehr protegirt und sie als das zweckmässigste Werkzeug für Ausästungsarbeiten bezeichnet.

Die Laubsäge *(inlaying-saw, Buhl-saw, piercing-saw).*

Sinkt die Länge des Blattes auf 75 bis 125 mm, die Breite, was characteristisch ist, auf 0,8 bis 1,0 mm, die Dicke auf 0,25 bis 0,35 mm bei einer Theilung von 1,5 bis 0,6 mm, so heisst das Sägeblatt sowohl, als ein dasselbe enthaltendes Gestelle Laubsäge. Das Gestelle ist entweder dem Rahmen der Schliess- und Oertersäge nachgebildet, **Taf. XV, Fig. 18,** und in diesem Falle sind die Hörner aus Holz oder der Rahmen ist durch einen Bogen gebildet, **Taf. XV, Fig. 17,** welcher dann fast immer, besonders, wenn er nicht sehr tief ist, aus Metall hergestellt wird. Ohne umständliche Erklärung ist aus der **Fig. 17** erkenntlich, dass der Bogen aus zwei Theilen besteht, einem winkelartig geformten und einem geradlinigen, welcher letztere eine Oese trägt, in der sich das Ende des ersteren verstellen lässt. Entsprechend verschiedenen Längen des Laubsägeblattes kann der Bogen durch die Klemmschraube in jeder beliebigen Position festgelegt werden.

Bei **Fig, 18** ist die durch den Spannstrick und Knebel bewirkte Spannung für geringere Abstufungen derselben durch die Flügelschraube corrigirbar.

Die Laubsäge dient dazu, durchbrochene und eingelegte Arbeiten auszuführen. Ihre Anwendbarkeit ist bezüglich der Präcision der Arbeit und der Erfindung der Zeichnungen fast unbegrenzt.

Die Laubsägenblätter sind gewöhnlich aus Uhrfedernstahl hergestellt, die Bezahnung wird nicht durch Feilen und Schränken, sondern durch Einhauen mittelst eines Meissels erzeugt. Die Laubsägenzähne gehören daher mit Rücksicht auf ihre seitliche Aufstauchung in die Classe der gestauchten Sägezähne.

Die Befestigung des Laubsägeblattes in den zangenartigen Backen wird durch Festklemmen mittelst Pressschrauben erreicht, da die schmalen Blätter der Laubsägen die Anbringung einer Oeffnung zum Aufhängen nicht mehr gestatten.

Die Tiefe des Bogens senkrecht auf das Sägeblatt gemessen, variirt zwischen 80 und 400 mm.

Winke für den Ankauf von Handsägen.

Beim Ankauf von Handsägen soll man sich nur an solche Fabrikanten wenden, welche ein begründetes Renommée besitzen.

Der erste Punct, welcher bei der Auswahl einer Handsäge ins Auge gefasst werden soll, besteht darin, dass man sich überzeugt, ob das eigentliche Sägeblatt mit den Griffen oder dem Griffe richtig verbunden ist.

Man fasse die Sägé bei der Handhabe und halte sie in der Stellung, welche man derselben bei der Arbeit geben muss und nun wird man sich überzeugen, ob sich der Griff gut in die Hand einlegt. Ueberdies soll derselbe stets symmetrisch und exact gearbeitet sein.

Häufig werden Handgriffe aus noch grünem Holze angefertigt. Die Folge davon ist, dass sie später schwinden, in Folge dessen die Befestigungsschrauben vorstehen und locker werden, wodurch endlich der Zusammenhang zwischen Griff und Werkzeug ein problematischer geworden ist. Ein unvollständig getrockneter Griff kann auch infolge des eintretenden Schwindens das Sägeblatt aus der richtigen Lage bringen.

Ein zweiter Punct, auf den sich die Prüfung der Handsäge zu beziehen hat, ist die Untersuchung ihrer Elasticität.

Man sehe nach, ob sich das Blatt gleichmässig biegt, wenn es durch eine in ihrer Richtung von der Blattebene abweichende Kraft in Anspruch genommen wird.

Von Wichtigkeit ist es ferner, dass die Blattdicke im Verhältniss zur Zahngrösse stehe. Ist das Blatt dicker als es nothwendig, so wird die Säge bei ihrer Benutzung mehr Arbeitskraft verlangen, als nothwendig wäre. Je dünner man ein Sägeblatt mit Rücksicht auf die sonst noch nöthige Steifigkeit haben kann, desto besser ist es, da durch selbes weniger Holz zerspahnt, mithin weniger Kraft zur Handhabung erfordert wird.

Wenn es halbwegs angeht, trachte man die Säge früher zu versuchen, bevor man sie ankauft oder bedinge sich beim Kaufe, dass sie, wenn nicht zweckentsprechend, zurückgegeben und gegen eine andere vertauscht werden könne.

Zur Beurtheilung einer bereits zugerichteten Säge in Hinblick auf Schärfung und Schrank ist es zweckmässig, sie bei passend einfallendem Lichte dem Zahnbesatz entlang abzuvisiren. Dabei

erkennt man leicht die etwa vorhandenen Unvollkommenheiten oder Ungleichmässigkeiten in der Schärfung oder im Schrank. In der Regel werden aber Sägeblätter und auch Handsägen in unzugerichtetem Zustand angekauft. Obwohl schon durch das Ansehen allein beurtheilt werden kann, ob das Sägeblatt aus einem homogenen Stahlstreifen besteht, so treten doch Fälle auf, dass Blätter eine, dem Beschauer sich gänzlich entziehende Corruption besitzt.

Es wird daher zweckmässig sein, dasselbe zwischen zwei Fingern an einem Ende anzufassen und durch Anschlagen auf seinen Ton zu prüfen.

Ist der Ton rein und klangvoll, so kann man mit Sicherheit auf ein durchaus gleichförmiges Gefüge schliessen, während ein, nicht näher zu beschreibender, kreischender Ton, mit Recht auf unganze Stellen hinweist.

Vierter Abschnitt.

Gattersägen.

Vierter Abschnitt.

Gattergitter.

Maschinensägen, bei welchen ein Sägeblatt (oder mehrere Sägeblätter) mittelst eines viereckigen Rahmens gespannt, eine reciproke Bewegung vollbringt, nennt man Gattersägen (siehe ersten Abschnitt S. 32). An den Gattersägen kann man folgende wesentliche Bestandtheile unterscheiden:

1) Das Sägeblatt oder die Sägeblätter.
2) Der Rahmen oder das Gatter und die Führung desselben im Ständer.
3) Die Verbindung des Sägeblattes oder der Sägeblätter mit dem Gatter.
4) Die Antriebsvorrichtung.
5) Die Befestigungs- und Unterstützungsmittel für das zu sägende Holz.
6) Die Zuschiebevorrichtung.
7) Transmissionen und Regulatoren der Bewegung.

Die Besprechung jedes einzelnen Theiles wird ein Capitel des vierten Abschnittes bilden.

Werden die eben aufgezählten Bestandtheile unter einander combinirt, so entsteht eine vollständige Gattersägemaschine und durch die verschiedenen Combinationen verschiedene sog. Systeme von Gattersägen, welche häufig durch den Namen des Constructeurs (Erfinders), durch den Namen des Patentträgers und durch den Namen des Etablissements, welches gerade dieses System protegirt, bezeichnet werden.

Die Besprechung der Gattersägemaschinen in ihrer Totalität wird gleichfalls Gegenstand eines Capitels sein.

Wie aus der Uebersicht der sämmtlichen Sägemaschinen im ersten Abschnitte hervorgeht, giebt es auch sog. Halbgattersägen, welche sich von den Gattersägen nur dadurch unterscheiden, dass letztere einen completten, vierseitigen Rahmen besitzen, während bei ersteren die vierte Seite des Rahmens durch das Sägeblatt oder die Sägeblätter gebildet ist. Im vierten Abschnitte werden die Gatter und Halbgatter gemeinschaftlich abgehandelt. Dagegen werden jene meist in sehr schwachen Dimensionen hergestellten Halbgatter, diejenigen, welche in der Praxis den Namen Decoupirsägen *(jig-saw* u. s. w.*)* führen, in einem folgenden Abschnitte gemeinschaftlich mit den Laubsägen behandelt, da sich der ganze Typus im Hinblicke auf

die Bestimmung dieser Maschine von jenem der Gattersäge unterscheidet.

Die Pendelbauchsäge wird, da sie zu unwichtig ist, als dass ihr ein eigener Abschnitt gewidmet werden könnte, auch im vierten Abschnitte gleichsam als Anhang abgehandelt werden. Es werden demnach die sämmtlichen Sägemaschinen, welche in die erste Hauptabtheilung der Sägen mit reciproker Bewegung fallen (Sägen mit gespanntem Sägeblatt) in zwei Abschnitten, nämlich in dem gegenwärtigen vierten und dem fünften Abschnitte erörtert werden.

Erstes Capitel.

Das Sägeblatt.

Mühlsägeblatt, Gattersägeblatt, Fourniersägeblatt, Klinge *(mill-saw, mill-saw-web, veneer-web)*.

Diese Sägen haben durchgehends eine gerade Zahnspitzenlinie. Arbeitet die Säge blos im Niedergange, so hat sie selbstverständlich eine der einseitigen Wirksamkeit des Sägeblattes entsprechende Zahnform d. i. rechtwinkelige oder überhängende Dreieckszähne oder aus denselben abgeleitete Wolfszahnformen. Wirkt sie im Auf- und Niedergange oder wie beim Horizontalgatter im Hin- und Rücklauf, so muss sie eine Zahnform, die der zweiseitigen Wirksamkeit entspricht, besitzen d. h. sie muss symmetrisch gebaute Zähne haben oder zwei Gruppen von einseitig wirkenden Zähnen besitzen. Die **M**-Zähne und ihre verschiedenen Abarten sind hierbei ausgeschlossen.

Für einseitige, im Niedergange wirkende Sägen sind demnach die Zahnformen **Fig. 1, 2, 3** und **7** bis **16**, **Taf II** und **Fig. 1** bis **16**, **Taf III**, ferner **Fig. 1** bis **8** und **10** bis **16**, **Taf IV** geeignet; für Sägen mit zweiseitiger Wirkung sind die Bezahnungen **Fig. 11, 12, 13**, **Taf. IX**, als symmetrisch gebaute Zähne und **Fig. 14, 15** und **16** für jenen Fall geeignet, wo zwei Gruppen von einseitig wirkenden Zähnen in Anwendung kommen. Damit sind jedoch nicht alle möglichen und zulässigen, sondern nur die am meisten angewendeten Zahnformen für Gattersägeblätter angegeben.

Die ganze Länge des Sägeblattes beträgt bei den verschiedenen Sägemaschinen dieser Kategorie 1,2 bis 2,4 m, wobei 0,9 bis 1,9 m mit Zähnen versehen sind. Sinkt die Länge des Sägeblattes unter 1,2 m, beziehungsweise die Länge der Bezahnung unter 0,9 m, so gehört die Säge schon in die Categorie der Decoupirsägen. Die Breite des Sägeblattes ist gewöhnlich 125 bis 250 mm, die Dicke soll 2,5 mm nicht übersteigen, die untere Grenze der Dicke des

Sägeblattes liegt beim Schneiden von Brettern, Latten u. dergl. bei 1,25 mm, ist jedoch häufig noch viel geringer in dem Falle, wenn die Gattersäge zum Schneiden von Fournieren verwendet wird.

Es ist uns ein Fall bekannt, der wohl die unterste Grenze des Möglichen darstellt, in welchem aus 1 cm Mahagoni 25 Furniere der Dicke nach herausgeschnitten sind. Daraus kann man entnehmen, auf welche geringen Dimensionen die Dicke des Sägeblattes bei Fourniersägen herabgedrückt werden kann.

Uebersicht der Abmessungen von englischen Gattersägeblättern *(Ransome)*.

Gauge	Dicke Millimeter	Länge Fuss engl.	Breite Zoll engl.
15	1,8	3′	3 3½ 4 4½ 5
15	1,8	3′ 6″	3½ 4 4½ 5 5½
15	1,8	4′	4 4½ 5 5½ 6
14	2,2	4′ 6″	4 4½ 5 5½ 6
14	2,2	5′	4½ 5 5½ 6 6½
14	2,2	5′ 6″	5 5½ 6 6½ 7 7½ 8
14	2,2	6′	5 5½ 6 6½ 7 7½ 8
13	2,5	6′ 6″	5 5½ 6 6½ 7 7½ 8
13	2,5	7′	5 5½ 6 6½ 7 7½ 8

Für den am häufigsten in der Praxis vorkommenden Fall der Anwendung der Gattersägen, nämlich für das Schneiden von Brettern, Bohlen, für das Besäumen von Blochen, für das Zertheilen der Bloche in halbe und viertel Rundhölzer, in Dippelbäume, Balken, Träme u. dergl., können folgende der Praxis entnommene Daten angegeben werden.

Theilung 20 bis 50 mm. Dass diese Dimension innerhalb so weit von einander gelegenen Grenzen schwankt, erklärt sich dadurch, dass sowohl die Theilung als auch die Zahnform und die aus ihr hervorgehenden übrigen Abmessungen als Dicke, Schrank und Stauchbreite des Blattes von den zu schneidenden Holzarten abhängig sind. Allgemeine acceptirte Regeln liegen in dieser Beziehung nicht vor. Schon Boileau empfahl für breite Sägegatter eine Zahntheilung von 25 mm. Die Blattdicke normirt er mit 2 mm, wenn weiche Hölzer oder Blöcke von höchstens 0,5 m Dicke geschnitten werden, aber 2,5 mm für harte Hölzer von beträchtlicher Dicke.

Als Bezahnung empfiehlt er einen Wolfszahn mit Brustwinkel gleich 90° und eine Zahnlückenerweiterung, die über die ursprüngliche Zahnrandlinie hinausragt (**Taf III, Fig. 5**), Rückenwinkel gleich 30°, Spitzenwinkel 60°, Zahntiefe gleich 0,6 der Theilung, Halbmesser der Lückenerweiterung 0,2 der Theilung, Mittelpunct des Halbkreises 0,4 der Theilung von der Zahnspitzenlinie einwärts

gelegen, Zahnlücke 0,54 der Theilungsfläche, specifische Grösse 0,33, Zahnungscapacität 57,2.

Für die übrigen Abmessungen der Gattersägenblätter können nach einer Reihe von Erhebungen folgende Grenzwerthe gelten.

Sägenart	Brustwinkel	Spitzenwinkel	Specifische Zahnlückengrösse	Zahnungscapacität
I. Einschneidige Sägen.				
a) Dreieckszähne mit ununterbrochener Bezahnung . .	90° bis 30°	60° bis 25°	0,54 bis 0,14	73,6 bis 37,4
b) Wolfszähne . .	90° „ 45°	60° „ 35°	0,62 „ 0,13	78,7 „ 36,7
c) Zähne mit Zwischenräumen . .	90 „ 60	60 „ 40	0,56 „ 0,14	74,7 „ 37,5
II. Zweischneidige Sägen mit Dreieckszähnen	120 „ 104	60 „ 28	0,93 „ 0,41	79,7 „ 64,0

Diese Grenzwerthe kann man nun noch vergleichen mit den Grenzwerthen für Abmessungen, welche bei Sägen überhaupt, abgesehen von der speciellen Verwendung als Gattersägenblatt, vorkommen. Brustwinkel Minimum 30°, Maximum 120°, Spitzenwinkel Minimum 24°, Maximum 60°, specifische Zahnlückengrösse Minimum 0,13, Maximum 0,64, Zahnungscapacität Minimum 36,7, Maximum 79,7.

Innerhalb dieser oben angegebenen Grenzwerthe wird die Bezahnung sich bewegen und mit Rücksicht auf das zu verarbeitende Material bestimmt.

1) Sämmtliche Gattersägenblätter werden nur zum Längsschnitte des Holzes *(ripping)* verwendet.

2) Die Theilung oder Entfernung von Zahnspitze zu Zahnspitze ist für weiche Hölzer grösser, bis 40 und 50 mm, für harte Hölzer kleiner, 30 bis 40 mm.

3) Die Zahngrundlinie ist im Vergleiche zur Lückengrundlinie bei unterbrochener Bezahnung bei weichem Holze so, dass beide ziemlich gleich werden. Bei hartem Holze wird die Lückengrundlinie durch die Zahngrundlinie bis circa um das Vierfache übertroffen.

4) Die Zahntiefe beträgt für die weichen Hölzer 24 bis 30 mm, bei hartem Holze 18 bis 24 mm.

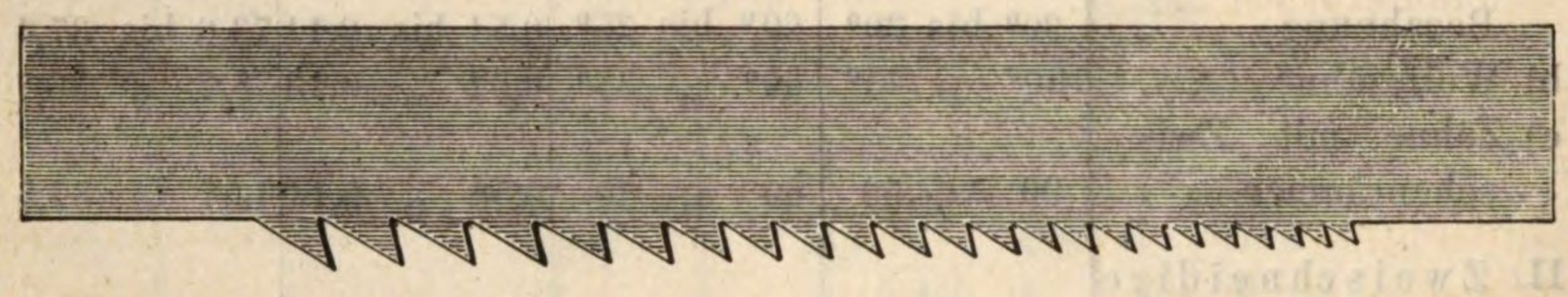
5) Der Winkel der Zahnspitze ist bei weichen Hölzern ein kleinerer ca. 40°, bei harten Hölzern ein grösserer ca. 53°.

6) Das Verhältniss der Zahnlücke zur Zahnfläche ist für weiches Holz beiläufig 3 : 1, für hartes Holz 1,5 : 1.

7) Bei Wolfszähnen ist der Brustwinkel, beziehungsweise der Rückenwinkel 90° und 30° für sehr hartes Holz, 45° und 5° für sehr weiche Hölzer.

Hier muss auch des Vorschlages gedacht werden, bei Gattersägeblättern, welche im Niedergange schneiden, die oberen Zähne grösser als die unteren zu machen. Dieser Vorschlag ist durch den beigedruckten Holzschnitt **Fig. XXV,** verdeutlicht, welcher das Mühlsägeblatt von E. Andrews in Williamsport P.A. darstellt. Dieses wurde am 29. December 1868 in den vereinigten Staaten patentirt und dafür viel Reclame gemacht. Eine grosse Verbreitung hat diese Idee in der Praxis nicht gefunden, obwohl sie sich bewähren kann. Ein Hinderniss hierfür besteht nur in der Schwierigkeit der Erhaltung des Zahnbesatzes in exacter Form beim Nachschärfen.

Fig. XXV.



Die Grösse der Schränkung der Zähne darf erfahrungsgemäss bei dünnen Blättern die Dicke des Sägeblattes im äussersten Falle auf das Doppelte, bei sehr dicken Blättern auf das $1\,^1/_2$ fache steigern. Die Bugweite darf auf beiden Seiten des Blattes demnach $^5/_8$ bis $^3/_4$ mm nicht übersteigen, so dass die Breite des Schnittes beim Schneiden von Brettern 2 bis 4 mm beträgt. Im übrigen sind auch der Schrank sowie die früher besprochenen Abmessungen von der Art und Beschaffenheit des Holzes und von der Blockstärke oder Schnitthöhe abhängig.

Die allgemeinen Conturen des Sägeblattes, gebildet von der Zahnspitzenlinie, der Rückenlinie und den zwei kurzen parallelen Querseiten des Viereckes ist entweder ein Rechteck oder ein Trapez.

Für den Fall, dass die Säge beim Hin- und Rückgange schneidet, also bei symmetrischer Zahnform ist die Contur des Sägeblattes ein Rechteck, nur für den Fall, dass die Säge blos beim Niedergange schneidet, also bei einseitiger Wirkung kann auch das Sägeblatt im Ganzen die Gestalt eines Trapezes haben, dessen kurze Seiten zur Breite des Sägeblattes parallel liegen.

Denken wir uns das Sägeblatt in aufrechter Stellung, die Rückenkante vertical und auf den beiden Breiten des Sägeblattes, d. i. den horizontalen, schmalen Seiten, senkrecht stehend, so kann die Zahnspitzenlinie oben überhängend disponirt sein, so dass die obere parallele Seite des Trapezes grösser als die untere ist, dann, dass die Zahnspitzenlinie mit der oberen Parallelen einen Winkel einschliesst, der kleiner als 90^0 ist. Eine ähnliche Trapezgestalt bei aufrechter Stellung des Blattes, bei welcher die obere Breite grösser ist als die untere, kann jedoch erreicht werden, indem die Zahnspitzenlinie zu den beiden kurzen Parallelseiten senkrecht steht, dagegen die Rückenkante mit der oberen Breite einen Winkel, der kleiner als 90^0 ist, einschliesst. Der gewöhnliche Fall in der Pra-

xis ist jedoch der, dass die Contur des Sägeblattes ein Rechteck bildet.

Liegt das Sägeblatt horizontal, d. h. haben wir es mit einem Horizontalgatter zu thun, so ist ausnahmslos eine rechteckige Contur vorhanden.

Bei verticalen Gattern können nun folgende Fälle eintreten:

1) Das Sägeblatt ist im Rahmen so eingespannt, dass die Zahnspitzenlinie zu der Ebene des Gatterrahmens parallel steht und sich mit diesem vertical auf- und abwärts bewegt. Dieser Fall tritt zumeist dann ein, wenn die Säge im Auf- und Niedergehen schneidet, dann hat die Säge auch gewiss eine rechteckige Contur.

2) Die Zahnspitzenlinie liegt parallel zur Ebene des Gatterrahmens, der Gatterrahmen bewegt sich jedoch nicht in verticaler Ebene auf- und abwärts, sondern wird in der Art geführt, dass die Ebene des Gatterahmens eine Cylinderfläche mit horizontaler Achse umhüllt. Dabei ist das Sägeblatt von rechtwinkeliger Contur und schneidet im Auf- und Niedergange.

3) Das Sägeblatt ist im Rahmen so eingehängt, dass die Zahnspitzenlinie überhängend situirt ist, also mit der Ebene des Gatterrahmens einen allerdings sehr spitzen Winkel bildet; der Gatterrahmen jedoch bewegt sich in verticaler Richtung geradlinig auf- und abwärts. Man sagt dann, die Säge sei überhängend, sie habe einen Busen oder sie ist im Busen aufgehängt. In diesem Falle kann das Sägeblatt eine rechteckige Contur haben oder aber es wird die Gestalt eines Trapezes besitzen, wobei die längere parallele Seite die obere Breite des Blattes bildet und der Rücken senkrecht auf die beiden Parallelen steht.

4) Die Zahnspitzenlinie steht vertical, der Gatterrahmen wird aber in zurückliegender Stellung geführt, so dass er beim Niedergange sammt dem Sägeblatt vorrückt. In diesem Falle ist das Sägeblatt rechteckig geformt, kann aber auch die Gestalt eines Trapezes haben, wobei die Zahnspitzenlinie senkrecht auf den kurzen, parallelen Seiten steht, während die Rückenkante parallel zur Lage der Gatterrahmenebene nach rückwärts geneigt, mit der oberen breiten Seite des Blattes einen Winkel kleiner als 90^0 einschliesst.

Im Falle eins und zwei, also beim Schneiden im Auf- und Niedergange, beziehungsweise bei Horizontalgattern im Hin- und Rückgange kann die Zuschiebung des Holzes eine continuirliche oder auch eine ruckweise, intermittirende, sein; im Falle drei und vier ist die Zuschiebung zumeist intermittirend, kann aber auch continuirlich sein.

Die Fälle drei und vier kommen nur bei Verticalgattern vor und ist insbesonders der Fall drei derjenige, welcher bei den alten deutschen Einrichtungen, der Fall vier aber derjenige, welcher beim venezianischen Sägegatter in Anwendung gekommen ist.

Ist in einem Gatterrahmen nur ein Sägeblatt eingespannt, so nennt man dasselbe ein Mittelgatter, sind ein oder zwei Sägeblätter so disponirt, dass sie zum Säumen eines Bloches verwendet werden, so nennt man das Gatter Saumgatter oder auch Schwar-

tensäge. Wohl versteht man unter letzteren auch die zu demselben Zwecke dienenden Halb- oder Seitengatter, bei welchen ein oder zwei knapp neben einander liegende Sägeblätter die vierte Seite des Gatterrahmens bilden.

Sind mehr als zwei Sägeblätter in einem Rahmen eingespannt und besitzt er die hierfür nöthigen Einrichtungen, so nennt man das Gatter Voll- oder Bundgatter.

Zweites Capitel.

Der Gatterrahmen und seine Führung (gate oder frame).

Das Gatter*) wird aus Holz, aus Holz und Eisen oder ganz aus Eisen hergestellt. Dabei kommt entweder Gusseisen, Schmiedeisen oder Stahl in Verwendung; die beiden letzteren in der Regel in Form von gewalzten Blechen, die in verschiedener Weise durch Nieten oder Schrauben unter einander verbunden sind. Die Verwendung von Holz, obwohl die ursprüngliche und älteste Manier des Baues von Sägegattern, ist heute durchaus noch nicht beim Baue von Gattern principiell auszuschliessen. Ebenso giebt es Fälle, in denen bestimmte Theile des Gatters aus Gusseisen gebildet werden können, obwohl man jene Periode, in der das ganze Gatter aus Gusseisen gebaut wurde, als eine Uebergangsperiode und nur als eine Vorbereitung für die jetzige Bauart auffassen kann. Stahl ist wegen seiner grossen Leichtigkeit bei verhältnissmässig grosser relativer Festigkeit, das Materiale für die Construction der Rahmen par excellence.

Die Hauptforderungen, die man an die Constructien des Gatters zu stellen hat, sind folgende:

1) Geringes absolutes Gewicht, da dasselbe dem Gatter nur beim Niedergange zu statten kommt, aber beim Aufgange eine todte Last darstellt. Je grösser das Gewicht, desto grösser das Trägheitsmoment, desto schwieriger ist dasselbe beim Uebergange vom Auf- ins Niedersteigen des Rahmens und umgekehrt zu überwinden. Bei horizontalen Gattern zwingt auch die letztere Rücksicht, auf eine möglichste Verminderung des Gattergewichtes Bedacht zu nehmen.

2) Das Gatter muss fest genug construirt sein, um den durch die Spannung des Blattes auf dasselbe ausgeübten Druck ohne

---

*) Dieses Wort wird sowohl für den Rahmen als auch für die ganze Sägemaschine gebraucht, hat aber selbstverständlich innerhalb dieses Capitels immer nur die Bedeutung jenes Theiles der Sägemaschine, in welchem das Blatt eingespannt ist.

Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze auszuhalten oder umgekehrt, eine beträchtliche Spannung des Sägeblattes oder der Sägeblätter möglich erscheinen zu lassen.

3) Das Gatter muss eine solche Einrichtung haben, dass der Antrieb auf dasselbe ohne schädlichen Einfluss auf den Bestand des Gatters und die Spannung der Blätter ausgeübt werden könne und doch muss die Verbindung zwischen dem Sägegatter und dem Antriebspunct der Kraft eine möglichst organische sein.

4) Muss der Bau des Gatterrahmens bei äusserster Verminderung der Reibung ein sicherer, dauerhafter und im Falle der Abnutzung leicht wieder zu verbessernder sein.

Es folgt nun die Beschreibung verschiedener Gatter und zwar zuerst einiger Mittelgatter aus Holz für verticale Alternativsägen.

A. Hölzernes Gatter alter Construction.

(Taf. XVI, Fig. 1 bis 7.)

Die verticale Projection eines hölzernen Gatters sammt hölzernem Ständer in **Fig. 1,** der Grundriss hierzu in **Fig. 3** und das Profil **Fig. 2** versinnlichen eine von dem berühmten Mühlenbauer Leonhardt Christof Sturm im zweiten Decennium unseres Jahrhunderts vorgeschlagene und erprobte Construction. Sturm hat die Sägemühleneinrichtungen seiner Zeit in Deutschland und Holland eifrig studirt und unter andern das hier besprochene Gatter vorgeschlagen. Die Gatterriegel R und R_1 sind mit den Schenkeln S und S_1 durch Verzapfung, wie ein gewöhnlicher Rahmen ohne Gehrung verbunden. Die Schenkel sind unterhalb R_1 fortgesetzt und tragen ein zu den Riegeln paralleles Querstück A. Das Sägeblatt ist in der Mitte des Gatters zwischen den beiden Riegeln eingespannt, worauf hier nicht näher eingegangen wird. Es mag nur bemerkt werden, dass auch mehrere Sägeblätter hier eingespannt sein können, wodurch das Gatter zum Bundgatter wird. Der Ständer ist aus zwei verticalen Säulen B *(fender posts)* und einem horizontalen Querbalken C *(wrist)* gebildet.

Die Gestellsäulen B haben, wie aus der **Fig. 2** hervorgeht, eine Nuth n, welche ebenso breit ist, als die Schenkel dick sind. Diese Nuth sieht man auch im Grundriss nach der Schnittlinie $I\ II$. Zur möglichsten Verminderung der Reibung jedoch tragen die Schenkel an je zwei Puncten Frictionsrollen, die in der **Fig. 1** punctirt, in der **Fig. 3** im Grundriss und im Detail, **Fig. 6** und **7**, in grösserem Massstabe ersichtlich sind. Diese Rollen sind in einem ausgesparten Raum des Schenkels eingelagert und laufen auf der Fläche ff in der Nuth n der Ständer.

Der Antrieb des Gatters findet in dem Querbalken A statt, welcher einen an beiden Enden abgerundeten Schlitz g besitzt. In der **Fig. 4** ist ein Fragment des Balkens A in grösserem Massstabe gezeichnet.

Der Schlitz g hat oben und unten eine Nuth h, welche ein rechteckiges Holzstück i aufnimmt und demselben gestattet, von

links nach rechts und umgekehrt verschoben zu werden. Dieser Schlitten *i* besitzt eine cylindrische Oeffung *o*, welche durch einen metallenen Ring ausgefüttert wird, wie man in **Fig. 4** und **5** bemerkt. Das Loch *o* ist zur Aufnahme der Kurbelwarze bestimmt. Der Kurbelzapfen greift, ohne Vermittelung durch eine Pleuelstange, direct in den Schlitten *i* und es muss daher der Schlitz *g* die doppelte Länge des Kurbelarmes haben. In dem Querschnitte **Fig. 2** bei *A* ist der weisse ausgesparte Raum für die Aufnahme des Schlittens und des Kurbelzapfens bestimmt.

Sowohl der Führungs- als Antriebs-Mechanismus ist sehr hübsch erdacht und gut wirksam, beide müssten jedoch mit viel weiter gehender Verwendung von Metall für die Gleitflächen ausgeführt sein, um nur einigermassen dem Anspruch auf Dauerhaftigkeit zu genügen.

B. Hölzernes Gatter der venezianischen Schneidemühle.

(Taf. XVI, Fig. 8 bis 12.)

Die Schenkel *SS* ragen über die Verbindungsstelle mit den Riegeln *R* und R_1 vor. Die Schenkel pflegt man in den Piavethälern, welche als der Hauptsitz dieser Gatter betrachtet werden müssen*), aus Fichtenholz anzufertigen. Sie sind aussen in den Strecken von *a* bis *a* und rückwärts, also an den beiden Ebenen, mit welchen sie in dem Ständer zusammentreffen, ausgeschnitten, damit die Gleitfläche eine kleinere ist. Die Führung des Rahmens wird dadurch bewerkstelligt, dass der Ständer *A*, **Fig. 10**, einen rechtwinkeligen Falz trägt, in welchem der parallelopipedische Gatterschenkel zu einer Hälfte eingelagert ist. Damit das Gatter nicht nach vorn herausfallen könne, trägt jede Ständersäule zwei Bratzen *b*, welche aus einem Brettchen und einem Keile bestehen. Die Schenkel werden an derjenigen Stelle, wo sie an den Bratzen gleiten, schnell abgenutzt; man pflegt dann dort durch Einsetzung dünner Blättchen (ital. *zolette*) nachzuhelfen. Die Spannbalken oder Riegel sind aus starkem Lärchenholz gefertigt.

Die Construction des Ständers, beziehungsweise die Verbindung der Säulen *A* mit dem Querbalken *B* durch die Keile *k*, die in Keilnuthen laufen und durch Streben *s*, die sich an das Gebälk des Gebäudes anlehnen, ist in der **Fig. 8** oben versinnlicht.

FF stellt den Fussboden des Arbeitsraumes dar. Der Ständer geht also durch zwei Stockwerke und ist organisch mit der Fussboden- und Deckenconstruction verbunden. Er lehnt sich nämlich mit seinem Rücken an den Tram *G* an, der in den ersteren etwas eingelassen ist. Durch den Keil *k* wird verhindert, dass die Ständersäule aus der Verbindung mit *G* tritt, **Fig. 9** und **10**.

---

*) Die venezianischen Brettmühlen der Piavethäler von Josef Wessely. Oesterr. Vierteljahrschrift für Forstwesen, X. Bnd. Jahrg. 1860, S. 134 u. ff.

Zweifellos hat eine solche organische Verbindung des Gattergestelles mit dem Sägegebäude den Vortheil, das erstere in seiner Position zu sichern und Stösse sowie Vibrationen von der Masse der Gebäudebestandtheile aufnehmen zu lassen.

Das Gatter wird durch eine hölzerne Pleuelstange von unten aus angetrieben. Der Anknüpfungspunct der Pleuelstange befindet sich unmittelbar am unteren Gatterriegel in der Mitte desselben. Dies hat zur Folge, dass das Sägeblatt seitwärts von der Mitte eingespannt werden muss. Die Art der Verbindung von Pleuelstange und Gatterriegel ist ohne weitere Erklärung aus den **Fig. 8, 9** und **10** und den vergrösserten Details **Fig. 11** und **12** leicht ersichtlich. Die Einspannvorrichtung für das Sägeblatt wird an einer andern Stelle beschrieben werden. Diese Gatter sind für Klötze bis $^3/_4$ m Stärke benutzbar. Es giebt jedoch auch Gatter dieser Art, welche eine lichte Höhe von 1,7 m und eine lichte Weite von 1,17 m haben.

C. Hölzernes Gatter älterer Construction.

Eine in den dreissiger Jahren unseres Jahrhunderts in Böhmen bestandene Wasserbrettsäge besserer Construction enthielt das Gatter **Fig. 13, 14, 15, 16** und **17, Taf. XVI.**

Der Gewährsmann für unsere Darstellung ist Franz Josef Ritter von Gerstner in seinem berühmten Handbuch der Mechanik, II. Bnd. S. 439 u. ff. Dieses Gatter verdient um so mehr die Aufmerksamkeit des Lesers, als dasselbe in eben derselben Bauart, wie sie uns Gerstner vorführt, noch in sehr vielen Wassersägen Deutschlands und Oesterreichs gefunden wird.

Das Sägegatter ist aus quadratischem, weichem Holze von 13 cm im Gevierte zusammengefügt. Die beiden Riegel haben jedoch in der Mitte eine etwas grössere Breite. Die Riegel sind mittelst Zapfen, welche die Schenkel vollständig durchdringen, verbunden. Ueberdies stützen sich die Riegel links und rechts auf je einen Untersatz *a*, welcher mit den Schenkeln aus einem Stücke verfertigt ist. In der Mitte zwischen dem oberen und dem unteren Riegel ist das Sägeblatt an eisernen Bolzen gespannt, welche durch eiserne, an den hölzernen Querriegeln befestigte Bügel durchgesteckt und mit Schrauben angezogen sind. Der an dem unteren Riegel befestigte Bügel **Fig. 16** und **17** besitzt an seinem unteren Ende eine Gabel *g*, welche mittelst des durchgesteckten Schraubenbolzens *s* zur Aufnahme des schmiedeisernen Kopfes der hölzernen Pleuelstangen *T*, **Fig. 13** und **14**, geeignet eingerichtet ist.

Das Sägegatter läuft zwischen den 25 cm breiten und ebenso dicken Gattersäulen *A*, welche nach der Stärke des Gatters ausgehöhlt sind und wobei das letztere an ersteren mittelst der Vorsetzdaumen oder Bratzen angehalten wird. Durch diese Daumen gehen starke Schraubenbolzen, welche zugleich auch die Gattersäulen an die, an den zwei Enden, zwischen dem Zimmerwerk des Gebäudes befestigten, 25 cm im Quadrate starken Säulen *D* anhalten. Damit das Sägegatter sich leicht zwischen den Gattersäulen bewegt, ist das-

selbe nächst den Vorsetzdaumen an den drei Seiten, wo die Reibung stattfindet, und ebenso auch die Gattersäule an dieser Stelle an zwei Seiten mit hartem Holze ausgefüttert. Diese Ausfütterung ist so hoch, als es der Hub der Säge erfordert, steht beiläufig um $^1/_2$ cm vor und kann, wenn sie mehr abgenutzt ist, wieder durch eine neue ersetzt werden. Ueberdies pflegt man diese Ausfütterungsbacken mit Seife zu schmieren. Die Säulen *D* sind an dem unteren und oberen Tram *B* und *G* mit Zapfen versetzt und, damit sie bei den bedeutenden Vibrationen dennoch stehen bleiben, sind sie unten noch durch einen besonderen Tram unterstützt und an dem oberen Tram mittelst vorgesteckten Keilen gut befestigt. Diese Verbindung ist so hergestellt, dass alle drei Träme nur gemeinschaftlich schwingen können, beziehungsweise die Schwingungen des Gatters und seines Ständers aufnehmen.

D. Hölzernes Mittelgatter von Ludwig Hoffmann*).

(Taf. XVII, Fig. 1 bis 5.)

Das Sägegatter besteht aus den hölzernen Riegeln *R* und R_1, aus den Schenkeln oder Gatterstäben *S* und aus zwei bogenförmigen Stücken *B*, welche in die Riegel beiderseits eingelassen sind. Die Führung besteht aus vier eisernen, sauber abgedrehten und polirten Cylindern *K*, **Fig. 2** und **3**, welche als Leitstangen mit den Gattersäulen *A* verschraubt sind. **Fig. 3** zeigt im Detail die Befestigung dieser Leitstangen. Das Gatter seinerseits trägt den Bügel *m* und zwar deren je zwei an jedem Schenkel. Die Verbindung des Bügels *m* mit dem Gatterschenkel ist in **Fig. 4** besonders gezeichnet. *n* ist das metallene Futter dieser Bügel, das wie eine Lagerschale construirt ist. Die dem Gatter zunächst liegende Hälfte desselben, welche am meisten abgenutzt wird, kann durch einen Keil *l* nachgetrieben werden.

Durch **Fig. 4**, welche einen Schnitt nach der Ebene *I II* und durch **Fig. 5**, welche einen Schnitt nach der Ebene *III IV* darstellt, ist die Verbindung der Leitstangen mit den Ständersäulen *A* einerseits und die Verbindung des Bügels *m* mit dem Schenkel *S* anderseits illustrirt. Die Einhängung des Sägeblattes stützt sich auf die aus gebogenem Holz hergestellten Stücke *B*. Die Anwendung der Krümmlinge *B* gestattet die Riegel schwächer zu construiren und wird dadurch trotz des hinzutretenden Gewichtes der beiden Stücke *B* ein leichterer Bau des ganzen Gatters und eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen die Spannung des Blattes erzielt.

Der Lenker *O*, aus Holz gearbeitet, ist an beiden Enden mit geschmiedeten Gabelschienen armirt, die auf die Stärke von 20 mm im Gatter eingelassen und mit Schraubenbolzen befestigt sind. Die

---

*) Die Sägemühle von Ludwig Hoffmann, Baumeister in Berlin. Leipzig 1843, übergegangen in Schwahn's Mühlenbaukunde, Berlin 1847.

Schienen enden in hervortretende Bügel, welche mit metallenem Futter ausgelegt sind, mit denen sie einerseits die Kurbelwarze, die in **Fig. 1** nicht mehr sichtbar ist, anderseits einen Bolzen umschliessen, der mit dem Gatterriegel R_1 verbunden, zwei Stücke p durchsetzt. Die Zeichnung kann als in $^1/_{25}$ der Naturgrösse aufgefasst werden.

E. Hölzernes Mittelgatter von Professor W. Kankelwitz.

(Taf. XVIII, Fig. 1 bis 6.)

Aus **Fig. 1**, der Vorderansicht des Gatters, erkennt man, dass hier die in dem früher beschriebenen Hoffmann'schen Gatter angebrachten bogenförmigen Holzstücke durch zwei Hängewerkconstructionen ersetzt sind, welche nahezu dieselbe Aufgabe und denselben Erfolg haben, wie jene früher erwähnten Bogenstücke. Die **Fig. 1, 2** und **3** sind in $^1/_{25}$ der Naturgrösse gezeichnet. R und R_1 sind wieder die aus weichem Holz construirten Riegel, S die Gatterstäbe oder Gatterstiele aus Kiefernholz. Die Verbindung von Riegel und Schenkel ist eine Verzapfung. Der ganze Riegel wird durch die beiden, an den Seiten durchgehenden Schraubenbolzen s zusammengehalten (**Fig. 4** und **5**). Das Blatt wird durch Bolzen a gespannt, der von demselben ausgeübte Druck aber durch die Streben der Hängewerke C aufgefangen und auf die Riegelenden übertragen. Diese Streben werden im Wesentlichen durch das gespannte Sägeblatt selbst gehalten.

z sind die zum Angriff der nach oben oder unten gehenden Lenkstangen dienenden Zapfen, A die Gattersäulen mit den schmiedeisernen Führungstangen f, welche von den Führungslagern g umfasst werden (**Fig. 6**).

Damit die Säge in richtiger Lage erhalten werde, sind die Bolzen a an den Stellen, wo sie durch die Riegel gehen, quadratisch und werden durch die schmiedeisernen Scheiben b, welche ihrerseits mit Hilfe von 12,6 mm starken, nicht gezeichneten Schrauben, die zu beiden Seiten des Bolzens a durch den Riegel gehen, festgehalten. Ueber die Befestigung des Sägeblattes in der Sägekappe wird an anderer Stelle referirt. Ein solcher Gatterrahmen wiegt mit Einschluss des Beschlages, der Führungslager und des Sägeblattes sammt Zubehör 135 k.

Ueber die Gatterführung an diesem Mittelgatter sei hier gleich noch das Wesentlichste bemerkt.

Die **Fig. 6** zeigt die Befestigung der Führungslager an dem Gatterriegel in grösserem Massstabe. Der dem Gatterrahmen zugekehrte Theil g des die Führung auf 160 mm Länge umschliessenden Lagers von Pockholz ist am Gatterriegel mittelst vier Holzschrauben r befestigt, während der vom Rahmen abgewendete Theil g' mit Hilfe des schmiedeisernen Bügels p und dessen Verlängerungen q von der Vorderseite des Gatters aus angezogen wird.

Pockholzlager haben sich an dieser Stelle besser bewährt als Rothgusspfannen. Dass bei Bundgattern ähnliche Führungen ange-

wendet werden können, ist einleuchtend und wird durch eine später zu besprechende Figur begründet werden.

F. Mittelgatter aus Eisen und Holz, construirt von M. F. Kubasek in Prag*).

(Taf. XVIII, Fig. 7 bis 12.)

Das Sägegatter ist so construirt, dass die beiden Gatterschenkel *S* durch Stangen aus rundem Eisen gebildet sind, welche in Führungen auf- und niedergleiten.

Die Gatterriegel *R* und R_1 sind dagegen aus Holz gearbeitet. Die Führung der Schenkel *S* findet in Bügeln *h* statt, welche mit je zwei Schrauben an die Säulen *A* des Ständers angeschraubt sind.

Diese Säulen sind oben durch einen Querbalken *B* mit einander verbunden und können auch noch seitlich durch Streben in ihren Lagen gesichert werden.

Der Antrieb des Sägegatters findet durch eine hölzerne Pleuelstange *T* von oben aus statt. Die Verbindung dieser Pleuelstange mit dem Riegel ist eine eigenthümliche und verdient eine nähere Beschreibung, die durch die **Fig. 10, 11** und **12** illustrirt wird.

Der Gatterriegel *R* umschliesst links und rechts einen von den Stangen *a*, den Schrauben *s* und den Platten *d* gebildeten Bügel (**Fig. 10** und **11**), welcher oben eine cylindrische Stange *t* trägt, die ihrerseits wieder von einem Stück *g* umschlossen ist. Dieses Stück *g* ist um die Stange *t* drehbar und bildet die Verbindung eines aus drei Stangen *m, m* und *n* bestehenden Dreiecksrahmens, so dass dieser Rahmen um die Stangenstücke *t* vermittelst der Verbindungsstücke *g* drehbar ist. Zur Befestigung der Stangen *m* und *n* an *g* dient ein Keil *k*.

Der dreieckige Rahmen *mmn* ist, wie aus **Fig. 7** ersehen wird, durch die knieförmigen Verlängerungen der Stangen *m* mittelst zweier Schrauben s_1 fest verbunden. Die gelenkartige Verbindung der Schubstange mit dem Gatter ist also diesmal dadurch erreicht, dass die Schubstange mit dem Dreieck *mmn* ein festes Ganzes bildet, welches sich vermöge der drehbaren Verbindungsstücke *g* um die zum oberen Gatterriegel gehörigen Stangen *t* drehen kann.

Diese Verbindung überträgt zugleich die Antriebskraft nahe auf die beiden Endpuncte des Riegels, wie dies wünschenswerth ist und es kann diese Construction somit als eine eigenartige aber zweckdienliche Lösung der Aufgabe der Verbindung von Lenkstange und Rahmen betrachtet werden.

G. Bundgatter aus Eisen und Holz, construirt von Professor Kankelwitz.

Ein Bundgatter guter Construction, aus gemischtem Materiale ist in den **Fig. 13, 14** und **15**, Aufriss, Grundriss und Seitenansicht

---

*) Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen, 1858, Nr. 7.

mit Details **Fig. 16, 17** und **18, Taf. XVIII,** dargestellt. Die Riegel *R* und R_1 sind aus Gussstahl und an den Aussenkanten gehobelt. Die Rahmenschenkel sind aus Kiefernholz gefertigt.

Die Verbindung dieser vier Stücke wird durch die Bolzen *b* und die gusseisernen Platten *a* hergestellt, deren angegossene, nach oben, beziehungsweise unten gehende Lappen von den zusammengehörigen Sattelschienen umschlossen und mit denselben unten durch je zwei Nieten, oben durch je einen Schraubenbolzen verbunden sind.

Zwischen den oberen Schienen sind noch die Zapfen für die Lenkstangen angenietet, siehe **Fig. 15** (wo die Stangen *b* als schwarze Kreise erscheinen).

Die Gatterschenkel können auch durch schmiedeiserne Rohre gebildet werden, wodurch man dann bei nicht zu schwerer Verbindung zwischen Schenkel und Riegel, ein empfehlenswerthes, ganz aus Eisen hergestelltes Gatter erhält. (Siehe weiter unten.)

Das in Rede stehende Gatter ist für allenfalls 15 Sägeblätter von 2,4 mm Stärke construirt, das Gewicht des Rahmens ohne Säge beträgt 200 k.

Die Führung dieses Gatters ist analog jener, welche bei dem von Kankelwitz angegebenen hölzernen Mittelgatter erklärt wurde. Bei Bundgattern ist eine exacte Führung um so angezeigter, da bei den ohnehin grossen Anlagekosten auch die geringe Preiserhöhung für die bessere Führung nicht mehr in Betracht kommt. Es wird dabei mit Recht empfohlen, die Führungen unter einander durch einen Gussstahlrahmen in gegenseitige Verbindung zu bringen.

A sind zwei für sich gegossene, mit Ansätzen zur Befestigung der Führung *h* versehene, gusseiserne Seitenstücke, welche oben und unten mit den entsprechenden Balken *D* und *B*, unter sich aber mit Hilfe zweier gusseiserner Querriegel *C* und *E* in feste Verbindung gebracht sind.

Die Führungen selbst bestehen aus quadratischen, gehobelten eisernen Stangen *f*, welche in der früher beschriebenen Weise mit *A* unter sich parallel fixirt sind. Diese Führungen sind von den aus zwei Theilen bestehenden Lagern *g* und g_1 umgriffen, welche von dem Ringe *p* zusammengehalten werden, der seinerseits durch die Schraube *g* mit Mutter und Versicherungsmutter an den hölzernen Schenkeln *S* festgelegt ist. Das dem Schenkel näher gelegene Lagerschalenstück *g* ist in den Schenkeln eingelassen und durch vier Schrauben *r* mit versenkten Köpfen selbstständig an den Schenkeln *S* angeschraubt.

Das horizontale Profil der gusseisernen Säule *A* ist überdies in **Fig. 18** zur Darstellung gebracht.

H. Eisernes Bundgatter von Isambart Brunel*).

Das älteste Eisengatter von dem uns eine geometrische, also für constructive Zwecke brauchbare Zeichnung zur Disposition steht,

---

*) Patent-Specification vom 28. Januar 1812.

ist auf **Taf. XXIV, Fig. 1** und **2,** in Vorderansicht und Grundriss dargestellt.

Die Projectionen sind der, die englische Patent-Specification begleitenden Tafel nachgebildet.

Diese selbst befasst sich nur mit der Erklärung der Spannvorrichtung der Sägeblätter, auf die wir im nächsten Capitel zurückkommen werden.

Aus der Zeichnung selbst geht hervor, dass der Rahmen aus Gusseisen hergestellt ist.

Für den Antrieb des Sägegatters von unten sind die entsprechenden Lagergehäuse *b* zur Aufnahme eines Bolzens, der von dem Pleuelstangenkopf umfasst ist, vorhanden.

I. Eisernes Bundgatter von Isambard Brunel*).

Die Riegel *R* und R_1, **Taf. XXI, Fig. 1, 2** und **3**, sind gusseiserne Platten, welche durch die walzenförmigen Schenkel *S* mittelst Verschraubung unter einander verbunden sind. Die Stangen *a* gehen so wie die Schenkel durch entsprechende Bohrungen in die Verlängerungen der Riegel und sollen „mit ihrer absoluten Festigkeit einer Durchbiegung der Riegel, angestrebt durch die Summe der Sägeblattspannungen, sowie einer dadurch herbeigeführten Deformation der Schenkel entgegenwirken".

Das Eigenthümlichste an diesem Gatter ist jedoch die Führung. Diese findet an drei Puncten statt, *f*, *f*, f_1, **Fig. 1** und **2.**

Die cylindrischen Schenkel des Gatterrahmens gleiten in den Lagern *f* und *f*, während eine durch die Schraube *m* in einer Ebene mit dem Gatter, mit diesem steif verbundene Stange *U* in dem Lager f_1 auf und ab geschoben wird.

Die Gabel der Pleuelstange *T* erfasst den unteren Riegel. Bewegt sich dieselbe abwärts, so nimmt sie das Gatter mit, welches in der aus der **Fig. 2** ersichtlichen, überhängenden Position während des Niederganges verharrt. Das ganze Gatter ist also gleichsam mit Busen aufgestellt.

Beim Aufgang des Gatters ist aber die Position desselben dadurch eine veränderte, dass durch einen eigenen, in den Figuren weggelassenen Mechanismus der Befestigungs- und Stützpunct von f_1 automatisch etwas vorgeschoben wird, während gleichzeitig die beiden *f* sich um ihr Gelenk an dem um *o* drehbaren Hebel *n*, entsprechend verstellen.

Die Einrichtung ist überaus schön erdacht, indessen sehr complicirt; auch bietet diese Art der Führung keine genügenden Garantien für die nöthige Exactheit und Dauerhaftigkeit, — besonders bei einem so schweren Gatter, wie es das in Rede stehende ist.

Aus dem Grundriss und aus **Fig. 1** ist zu erkennen, dass die gusseisernen Ständer *A* auf einem Holzgerüste mit gusseisernen Querstücken aufgerichtet sind.

---

*) Patent-Specification, Nr. 3643 vom 26. März 1813.

K. Eisernes Gatter englischer Provenienz, alter Construction.

(Taf. XIX, Fig. 1, 2 und 3.)

Dieses Bundgatter besteht aus den Riegeln R und R_1, welche mittelst der Schenkel, die durch entsprechende Bohrungen der Riegel hindurchgehen, mit einander in Verbindung gebracht werden. Die Schrauben s, s_1, s_2, s_3 bewerkstelligen die Verbindung von R und R_1 einerseits und S und S anderseits. Die Schraubenmuttern s_2 und s_3 haben aber gleichzeitig die Aufgabe einen Bügel n an dem unteren Gatterriegel festzuhalten. Dieser Bügel ist wieder mittelst einer Schraube, einem gabelförmigen Stück und einem durch dasselbe gehenden Bolzen b mit der Pleuelstange T verbunden.

Die Führung des Gatters vollzieht sich an vier, genau abgedrehten und gut polirten, schmiedeisernen Cylindern f, welche mit den Säulen des Gatterständers A verbunden sind.

Jeder Riegel ist links und rechts über die Schenkel hinaus verlängert. Diese Fortsetzungen der Riegel sind cylindrisch durchbohrt (siehe **Fig. 3**) und nehmen in die Bohrungen die Führungsstangen f, auf denen sie gleiten, auf.

Die beiden Säulen A haben gleichfalls kreisförmigen Querschnitt und sind durch die cylindrischen Stücke B in der gegenseitigen Stellung fixirt.

Franz Anton Ritter von Gerstner, der Herausgeber des Handbuches der Mechanik von Franz Josef Ritter von Gerstner, bespricht dieses Gatter im zweiten Band des genannten Werkes und theilt mit, dass er dasselbe im Jahre 1829 in der Schweiz als Imitation englischer Einrichtungen gefunden habe.

Das Bundgatter ist zur Aufnahme von sieben Sägeblättern bestimmt.

L. Eisernes Gatter englischer Provenienz, alter Construction.

(Taf. XIX, Fig. 4 bis 10.)

Auch dieses Gatter erhält seinen Antrieb von unten und ist ganz aus Schmiedeisen hergestellt.

Die Riegel R und R_1 sind hochkantig gestellte, schmiedeiserne Schienen, die Schenkel S und S_1 sind cylindrische, schmiedeiserne Stäbe, welche an dem oberen Ende einen Spalt tragen, in dem der Riegel R eingenietet ist. Das untere Ende trägt einen Wulst, welcher sich an den Riegel R_1 anlegt, während die Verlängerung durch die Bohrung des Riegels geht und an demselben, so wie bei dem früher beschriebenen Gatter (K), durch eine Schraubenmutter befestigt ist.

Das Eigenthümliche an diesem Sägegatter ist die Führung. Die Schenkel tragen nämlich an der Aussenseite vier Rollen *r*, **Fig. 5, 6** und **7**,

In **Fig. 7** ist die gusseiserne Rolle *r* in grösserem Massstabe im Profile dargestellt. Auch geht aus dieser Figur, deutlicher noch als aus **Fig. 4, 5** und **6**, die Verbindung von der Achse dieser Rolle und dem Gatterschenkel mittelst der Schrauben *m* hervor. Die Ständersäulen *A* sind in **Fig. 4** von ihrer schmalen Seite, in **Fig. 5** von der breiten Seite projicirt.

Aus **Fig. 5** geht aber hervor, dass diese starken gusseisernen Säulen vom Profil *A* in **Fig. 6** und **7** zwei längliche, an ihren beiden Enden halbkreisförmig abgeschlossene Oeffnungen tragen. In Uebereinstimmung mit diesen Oeffnungen sind an dem Ständer *A* oblonge gusseiserne Stücke *f* befestigt, in deren Schlitzen die Rollen auf- und abwärts laufen.

Es findet daher das Gatter in den Seitenwänden dieser Schlitze seine Führung.

Aus dem Querschnitte **Fig. 7** geht hervor, dass die Führungsstücke *f* an den nach innen zu gelegenen Ebenen von *A* befestigt sind.

Die Art der Befestigung der Führungsstücke an den Säulen *A* wird dadurch aus der **Fig. 5** verständlich, wenn man die untere Hälfte des unteren Schlitzes mit der oberen Hälfte des oberen Schlitzes gleichzeitig betrachtet. Man sieht daraus, dass die Führung *f* durch einen Schraubenbolzen *a* an einem Puncte von *A* festgelegt ist. Der untere Schraubenbolzen *n* durchdringt einen Schlitz *o* des Führungsstückes *f*. Man kann demnach das untere Ende der Längsachse von *f* nach rechts oder links um die halbe Länge des Schlitzes *o* verstellen, wobei sich das ganze Führungsstück um den oberen Fixpunct *a* dreht.

Disponirt man die Führungsstücke in der, in der Zeichnung gewählten Stellung, so liegen die Längsachsen der beiden Führungsstücke in einer senkrechten Geraden und das Gatter bewegt sich in verticaler Ebene auf- und abwärts. Stellt man die obere Führung *f* mit ihrem unteren Theile nach links und die Führung f_1 mit dem unteren Theile nach rechts, so beschreibt die Ebene des Gatters die Umhüllungsfläche an einen Cylinder, dessen Achse rechts von der **Fig. 5** liegt.

Die Situation dieser Achse kann leicht gefunden werden, indem sie mit der Durchschnittslinie jener Ebenen zusammenfällt, welche man im Mittelpuncte der Längsachsen der Führungsstücke auf diese selbst senkrecht errichtet.

Stellt man die Führungsstücke *f* beide mit ihrem unteren Ende in gleichem Masse nach links, so wird das Gatter bei seiner Abwärtsbewegung an sich selbst, stets senkrecht bleiben, aber im Ganzen auch nach links vorrücken, um ebensoviel als die Seitwärtsstellung der Führungsstücke von der Verticalen durch *a* abweicht. Dasselbe wird für eine Rechtsstellung der Führungsstücke im entgegengesetzten Sinne gelten.

Man hat also durch diese Verstellbarkeit der Führungsstücke ein Mittel an der Hand, das Gatter entweder eine Cylinderfläche

beschreiben zu lassen oder demselben eine verticale, abwärts und zugleich nach links vorrückende oder endlich eine verticale, abwärts und zugleich nach rechts vorrückende (im Sinne der **Fig. 7**) Bewegung zu ertheilen.

Die Idee, welche der hier beschriebenen Construction zu Grunde liegt, wurde auch von Dubourg unter Anwendung einer complicirten Lenkstangen-Combination verfolgt. (Siehe Dingler's polytechnisches Journal, Band 48.)

Man erwartete von der Verstellung der Führungen in den oben angedeuteten Combinationen wesentliche Vortheile für die Sägearbeit und hat dieses Constructionsprincip besonders in Frankreich gepflegt. Bei horizontalen Fourniersägemaschinen ist es heute noch in Verwendung, indem auch bei diesen die geometrischen Achsen der Führungen mit einander einen Winkel einschliessen, um eine bogenförmige Bewegung des Gatterrahmens zu erreichen.

Es ist einleuchtend, dass unser Gatterrahmen **Fig. 4** zum Schneiden beim Auf- und Niedergange gleich geeignet ist, wenn die beiden Führungsachsen mit einander einen Winkel bilden d. h. die eine unten nach links, die andere unten nach rechts verstellt ist und umgekehrt.

Sind dagegen die beiden Führungsachsen zu einander parallel, aber von der Verticalen abweichend, also beispielsweise die beiden Führungsstücke *f* unten in gleichem Masse nach links verschoben, so wird die Säge beim Niedergange nach links vorrücken, beim Aufgange nach rechts zurückweichen.

Es wird dies also eine zweckmässige Einrichtung für das Schneiden beim Niedergange darstellen, wenn im Sinne der **Fig. 5** der Block von links nach rechts vorgeschoben würde. Dies erinnert an die bei Gelegenheit der venezianischen Sägegatter besprochene Bewegungsart des Gatterrahmens.

Wenn im Titel angegeben wurde, „englische Provenienz", so ist dies damit begründet, dass die Mühleinrichtung von Auzun, von englischen Ingenieuren hergestellt wurde und die Anregung für die Verbesserungen bei französischen Ingenieuren gab. Eine Folge dieser Anregung war auch das hier beschriebene Sägegatter *L*, welches übrigens in seiner Grundform die englische Abstammung nicht verleugnet.

Die Verbindung der Lenkstange mit der Gabel *u* ist aus der **Fig. 4** und die Verbindung der Gabelenden *q* mit den am Riegel R_1 festgenieteten Bügeln *p* ist aus den **Fig. 9** und **10** ersichtlich.

Die Verbindung bei *q* ist dieselbe, wie die Einlagerung eines Kurbelzapfens in einem Schubstangenkopf. (Siehe **Fig. 10.**)

Eine zweitheilige Lagerschale *e* und ein Keil *K* sind die Hauptbestandtheile. Diese Art der Verbindung ist nothwendig, damit sich die Lenkstange mit der Gabel *u* um die durch die Bolzenmitte gehende Linie *bb* drehen könne.

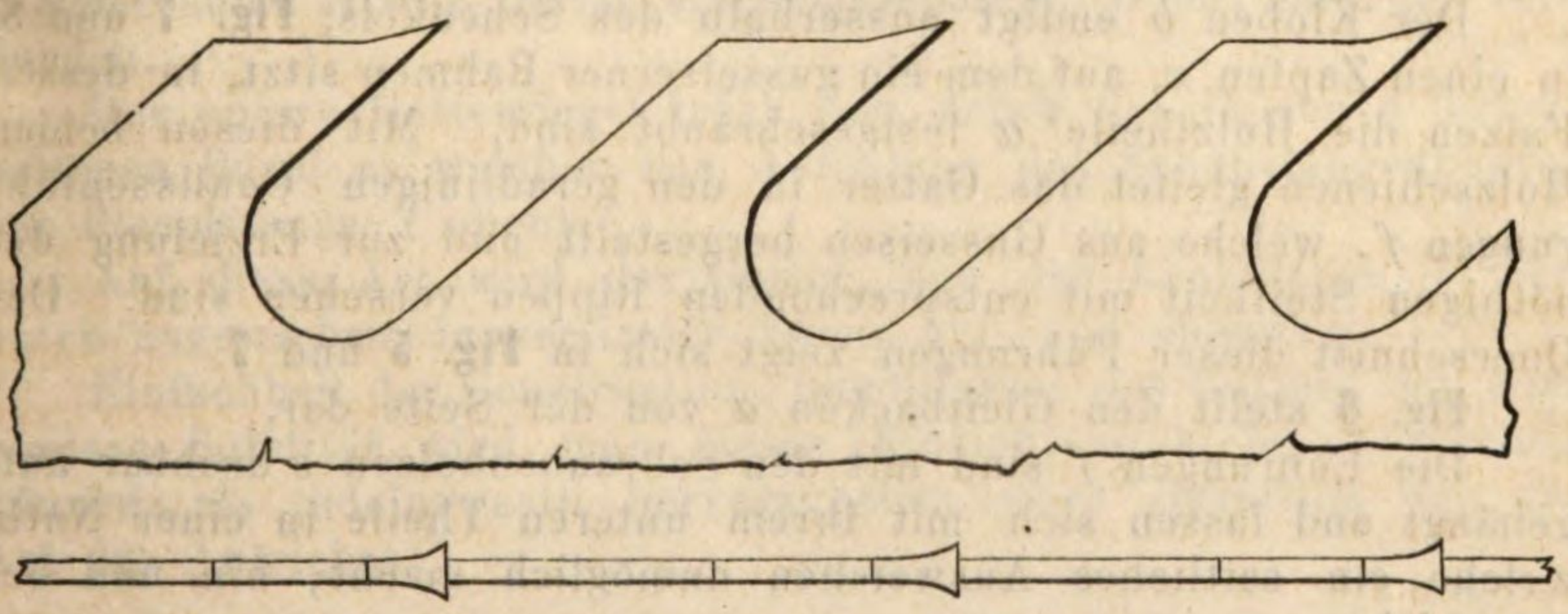
M. Mittelgatter von Hazard Knowles in New York.

(Taf. XXI, Fig. 4 bis 8.)

Wie man aus der nachfolgenden Beschreibung erkennen wird, beruht die Einrichtung dieses Gatters, welche dem oben genannten Patent-Agenten im September 1852 für die Vereinigten Staaten in Amerika patentirt wurde, auf derselben Idee, welche der eben besprochenen Gattereinrichtung *L* zu Grunde liegt.

Hazard Knowles behauptet in einer im Jahre 1854 zu New York veröffentlichten Schrift, der Erfinder dieses Systemes zu sein, das, wie wir oben gesehen haben, schon in den dreissiger Jahren in Frankreich zur Anwendung kam. Er behauptet aber auch ferner, die Anwendung gestauchter Sägezähne von der in beifolgender Abbildung **Fig. XXVI** dargestellten Zahnform bei Gattersägen als seine Erfindung ansehen zu können. Auf der lithographirten Tafel, welche seiner Schrift beigegeben ist, findet sich an wenig auffallender Stelle die Bemerkung: „Gezeichnet von Karl Ehman, N. York."

Fig. XXVI.



Im Jahre 1865 begegnen wir nun der Beschreibung und graphischen Darstellung einer Sägemühleneinrichtung des Ingenieurs Karl Ehman in Stuttgart, welche der Hauptsache nach mit dem Gatter von Knowles identisch ist.

Diese Beschreibung endlich finden wir in der Schrift: die Holzbearbeitungsmaschinen von Andreas Gravenhorst, Weimar 1876, wieder abgedruckt.

Es ist nun allerdings möglich, dass der Zeichner des Herrn Knowles, Charles Ehman, identisch mit dem Ingenieur Karl Ehman und zugleich der wirkliche Erfinder der Sägemaschine ist, während Knowles als Patentträger für die Erfindung öffentlich auftritt, es ist aber auch möglich, dass Karl Ehman in Stuttgart unter Verschweigung des Verdienstes des Ingenieurs Knowles einfach die Erfindung des letzteren als sein eigenes Werk herausgegeben hat.

Gewiss ist indessen, dass beide, sowohl Knowles als Ehman nichts absolut Neues zu Tage gefördert, sondern nur die durch

Dubourg propagirte Idee, die schon im Gatter *L* in zweckmässiger Ausführung sich findet, in etwas veränderter Form angewendet haben.

Indessen wird das Gatter hier besprochen, da es in Amerika einige Verbreitung gefunden hat und einzelne Details beachtenswerth sind.

Der Gatterrahmen besteht aus den Riegeln *R* und R_1, welche bei Knowles aus Holz, bei Ehman aus Eisen hergestellt sind und den im Querschnitte Tförmigen Schenkeln *S*, *S*.

Die Verbindung von Schenkel und Riegel mittelst der, die Schenkel durchsetzenden Kloben *b* und der Nietbolzen *c* ist aus den Details **Fig. 7** und **8** deutlich zu ersehen.

Der Antrieb des Gatters geschieht von unten aus, mit einer, in der Mitte des unteren Gatterriegels angreifenden Lenkstange.

Die Ständersäulen *A* aus Holz sind durch zwei Querriegel *B* und *D* miteinander in Verbindung gebracht (**Fig. 5**). Die linke Seite der **Fig. 4** zeigt die Verbindung oder Führung des Gatterrahmens am Ständer in der Vorderansicht, während rechts der vordere Theil von *f* weggenommen ist.

Die Führung des Gatterrahmens wird auf folgende Weise bewerkstelligt.

Der Kloben *b* endigt ausserhalb des Schenkels, **Fig. 7** und **8**, in einen Zapfen *z*, auf dem ein gusseiserner Rahmen sitzt, in dessen Falzen die Holztheile *a* festgeschraubt sind. Mit diesen beiden Holzschienen gleitet das Gatter in den geradlinigen Coulissenführungen *f*, welche aus Gusseisen hergestellt und zur Erzielung der nöthigen Steifheit mit entsprechenden Rippen versehen sind. Der Querschnitt dieser Führungen zeigt sich in **Fig. 5** und **7**.

Fig. 6 stellt den Gleitbacken *a* von der Seite dar.

Die Führungen *f* sind mit den Schraubenbolzen *s* drehbar aufgehängt und lassen sich mit ihrem unteren Theile in einer Nuth, welche ein seitliches Ausweichen unmöglich macht, hin und her verschieben.

Diese Nuth *d*, in der **Fig. 4** rechts unten und auch in **Fig. 5** von der Seite aus sichtbar, ist an den Standsäulen *A* befestigt.

Das untere Ende der Führung *f* ist bei *n* und *m* gelenkartig mit der Schraubenspindel *M*, **Fig. 4,** verbunden. Auf jeder Schraube *M* sitzt ein Kettenrad *r*, welches sich in den, auf dem Ständer befestigten Lagern drehen, aber nicht der Länge nach verschieben kann. Die vier Kettenräder sind unter einander durch die Ketten *k* in Verbindung. Fasst man nun diese an irgend einer Stelle an und bewegt sie vorwärts, so werden alle Räder *r* gleichmässig gedreht und, da sie in der Nabe die Schraubenmutter für die Schraube *M* tragen, so wird die letztere um die Höhe eines Schraubenganges vor- oder zurückgeschoben, wenn das Rad *r* eine Umdrehung nach rechts oder links vollendet hat.

Auf diese Art ist man im Stande allen vier Führungen eine gleichmässige Neigung zur Verticalen zu geben und damit den Gatterrahmen zu zwingen, während er selbst vertical bleibt, beim Nie-

dergange im Sinne der **Fig. 5** nach links vorzurücken, beim Aufsteigen im Sinne derselben Figur nach rechts zurückzuweichen.

N. Eisernes Gatter.

In der Sammlung von Werkzeichnungen der Ingenieur-Lehrkanzel an der Hochschule für Bodencultur in Wien befinden sich die Risse dieses und des nächstfolgenden Gatters.

Fig. 1, 2, 3, Taf. XX, und die Detailzeichnungen **Fig. 4** und **5,** versinnlichen ein eisernes Gatter mit hölzernem Ständer.

R und R_1 sind die Riegel, welche aus je zwei gewalzten Blechen bestehen. Zwischen ihnen liegen die Gatterschenkel und sind mit denselben durch die Splinte p, **Fig. 4** und **5,** verbunden. Ausserdem werden die beiden plattenförmigen Theile der Riegel durch Nieten b unter einander festgehalten. Die Verlängerungen der Gatterschenkel über den oberen Riegel hinaus und die Gatterschenkel selbst werden von den vier Führungslagern a umschlossen.

Aus dem Grundrisse, **Fig. 3**, ist die Construction der Führungslager, welche aus einer zweitheiligen Metallschale, die in einem gusseisernen, an A solid befestigten Gehäuse eingelagert ist, und aus Gehäusedeckel und Keil bestehen, ersichtlich. Die beiden Ständersäulen A sind durch einen Querbalken B mit einander verbunden.

Der untere Gatterriegel trägt den durch die Bolzen c festgehaltenen Bügel n, welcher zur Aufnahme des Schubstangenkopfes der Pleuelstange T dient.

Auf diese Art wird das Gatter, von der Lenkstange T von unten angetrieben, in verticaler Ebene auf- und abbewegt.

Einfachheit der Construction, Leichtigkeit des Gatters und eine gewisse Solidität wird man dieser Einrichtung nicht absprechen können; als tadelnswerth hervorzuheben wäre eigentlich nur die Art des Antriebes.

O. Eisernes Gatter.

(Taf XX, Fig. 6 bis 10.)

Die **Fig. 6** und **7** stellen zwei Verticalansichten des Sägegatters von vorne dar, wobei die linke Seite der Figur die Vorderansicht sammt Ständer, die rechte Seite der Figur die Vorderansicht, jedoch unter Wegnahme der vorderen Hälfte des Ständers zeigt.

Die Gatterriegel R und R_1 bestehen wieder aus zwei gewalzten Schmiedeisen- oder Gussstahlblechen. Diese Bleche umfassen die hohlen, parallellopipedischen Gatterschenkel S, mit denen sie durch Nieten n verbunden sind.

Seitwärts von den Schenkeln S setzen sich die Platten, welche die Riegel bilden, fort, um sich zuerst mit der Verstärkung als einfache Ueberplattung zusammenzufügen und dann durch entsprechendes dreimaliges Abbiegen um 135^0 und 90^0 einen quadratischen Hohlraum zwischen sich übrig zu lassen. In diesen passt die quadratische Führungsstange f. Dies alles ist in **Fig. 9** Detailgrund-

riss leicht aufzufinden. Die Platten *a* und *b* fassen jedoch die Führungsstange *f* nicht direct an, sondern zwischen ihnen und der Führungsstange liegen die metallenen Lagerfutter α und β.

Die Führungsstangen *f* sind bei *n*, **Fig. 7,** in den Querstücken des gusseisernen Ständers *A* eingelagert. Die Form des gusseisernen Ständers ist eine auffallend elegante und gewährt grosse Stabilität, welche durch die Kopfplatte *B* und die Verstärkungsrippen *r* noch erhöht wird.

P. Eisernes Wechselgatter von Ruston & Comp. in Prag. (Jetzt, Prager Maschinenfabrik-Actiengesellschaft.)

(Taf. XX, Fig. 11, 12 und 13.)

In der Sammlung von Werkzeichnungen meiner Lehrkanzel findet sich die constructive Darstellung einer Säge von Ruston & Comp., welche die Ausführung von Paupié und Nattland's Wechselrahmen vertragsmässig übernommen haben. Die eisernen Rippenguss-Ständersäulen *A* bestehen aus je zwei Theilen und sind oben mit einander nicht fest verbunden, während sie unten bei *C* mit einander verschraubt sind und ausserdem durch die Bügel *D* in unverrückbarer Stellung gegenseitig festgehalten werden. Mit den Füssen ruhen sie auf einer gusseisernen Fundamentplatte, was in der Figur nicht mehr sichtbar ist. Die Ständer tragen die zweitheiligen Gatterrahmen-Führungen *f*, auf die wir später noch zurückkommen.

Die übrigen Theile der Sägemaschine sind oben mit den Trämen *B* und unten mit den Trämen D_1 des Sägegebäudes verbunden.

Die Construction des eisernen Sägegatters ist aus den **Fig. 11, 12** und **13** vollständig zu entnehmen. Die Riegel R, R_1 bestehen aus zwei Platten, die Schenkel aus Rohren *SS*. Der Antrieb des Sägerahmens findet beiderseits ausserhalb des Ständers durch zwei Lenkstangen *T* mittelst der an den oberen Gatterriegeln *R* angebrachten Zapfen *Z* statt.

Die Führung besteht aus prismatisch gestalteten und gehobelten Rücken *f*, welche bei der vorliegenden Construction mit den Ständersäulen in einem Stück gegossen sind. Es wäre jedoch besser, wenn dieselben, wie dies bei einem später zu besprechenden Gatter ersichtlich gemacht werden wird, an den Ständer blos befestigt sein würden. In den Führungen, welche eine stumpfwinkelige Vertiefung darstellen, laufen die Gleitbacken von entsprechend convexer Gestalt, welche ihrerseits an den Gatterrahmen und zwar an den Riegeln befestigt sind.

Die nun geschilderte Construction hat den Zweck, die, durch Auswechslung der stumpf gewordenen Sägeblätter mit den frisch geschärften, für die Arbeit verloren gehende Zeit zu gewinnen.

Diese Auswechslung, welche, um vorzügliche Schnitte zu liefern, ziemlich häufig stattfinden muss, beiläufig alle sechs Stunden, nimmt bei gewöhnlichen Gattersägen mindestens eine halbe Stunde in Anspruch, wenn wir ein Bundgatter von etwa 20 Blättern vor-

aussetzen. Durch Nattland's Patent vom 9. December 1861, ist es ermöglicht, während der Function des einen Gatters ein anderes mit geschärften Blättern vollständig zu adjustiren.

Anstatt die Sägeblätter zu wechseln, wird nun das ganze Gatter mittelst eines Flaschenzuges aus dem Gattergestelle herausgezogen und das mit frischen Blättern versehene an dessen Stelle versenkt, wie dies ohne weitere Erklärung aus der Abbildung ersichtlich ist. Diese Procedur nimmt 10 Minuten in Anspruch und werden demnach bei continuirlichem Betrieb nach je 6 Stunden 20 Minuten, also im Tage zwei Stunden eigentliche Arbeitszeit gewonnen*).

Auch von anderen Fabriken wurden auswechselbare Rahmen construirt, wie z. B. von den Gebrüdern Schmaltz in Offenbach vor etwa 25 Jahren, jedoch ohne sie dauernd in die Praxis einzuführen.

Q. Eisernes Bundgatter neuer Construction von Hermann Fischer in Hannover**).

Auf den soliden Quaderfundamenten ist eine kräftige Fundamentplatte mittelst Ankerschrauben gehörig befestigt. Sie nimmt zwei gusseiserne Böcke auf und zwar so, dass vier Schrauben die Böcke mit der Platte verbinden, während die vier Ankerbolzen die Böcke unmittelbar an das Steinfundament heften. Zwei Paar Querstücke stellen die Querverbindung zwischen den Böcken her, welche durch zwei Balken, die der Gebäudeconstruction angehören, umfasst werden. Sonst steht das Gestelle mit dem Gebäude in keinem weiteren Zusammenhang. Auf der Fundamentplatte befinden sich auch die Lager für die Welle, welche an ihren Enden die Schwungräder trägt. An je einem Arme derselben sind die Kurbelwarzen befestigt, welche von den Köpfen, der aus schmiedeisernen Röhren hergestellten Lenker *T* umgriffen werden, **Fig. II** Vorderansicht des Gatters **Taf. XIX.**

---

*) Da diese eben beschriebenen Gattersägen an mehreren Orten der österr. Monarchie in entsprechender Weise functioniren, so geben wir hier einige Daten über dieselben, sammt Preisen inclusive Wechselrahmen.

Gatterweite	Gewicht	Preis	Hubhöhe	Anzahl der Hübe	Anzahl der Sägeblätter	Kraftbedarf	Durchmesser der Riemenscheiben	Breite	Vorschiebung per Minute		Schneidet per Tag, 12 Stunden, 2 Klafter lange Klötzer	
cm	k	fl ö.-W.	cm	per Minute	Stück	Pferdestärke	cm	cm	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
											Stück	Stück
90,5	7000	5,600	51	200	24	18	138	25,5	8	12	33	49
75	6250	4,970	48	212	22	16	130	23	8½	12¾	35	52
60	5500	4,425	46	225	18	14	122	20	9	14	37	55
46	4500	3,875	38	240	15	12	114	16,5	10	15	41	61

**) Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover 1871, S. 90.

Die Lenkstangenköpfe des anderen Endes umfassen die Zapfen *z*, welche an dem oberen Gatterriegel *R*, seitlich über den Ständer *A*, **Fig. 11, 12** und **13**, hervorragend, befestigt sind. Die Riegel des Gatterrahmens sind aus doppelschildigen, schmiedeisernen, hochkantig stehenden Balken gebildet. Die Schenkel *S* sind schmiedeiserne Rohre, **Fig. 11, 12, 13** und **14**.

Wie aus dem Grundriss **Fig. 14** hervorgeht, werden die Schenkelrohre von den Riegelplatten umfangen. Die Führungen *f*, deren vier Stück links und rechts von dem Gatterrahmen vorhanden, sind an den beiden inneren Seiten des Ständers *A* angeschraubt.

Auf den inneren sorgfältig abgehobelten, gusseisernen Schienen gleiten die Pockholzklötze auf und nieder.

Fig. 13 zeigt in *g* den vorderen, auf der linken Seite des oberen Riegels gelegenen Pockholzklotz, den Zapfen *z* für den Lenkstangenkopf und bei *b* die Vernietung der Winkeleisen, **Fig. 15,** zwischen denen die Holzklötze *g* eingeschoben sind. Aus dem Detail **Fig. 15** erkennt man ferner, dass der eine Holzklotz eine ebene Gleitfläche, der andere hingegen eine stumpfwinkelig convexe Gleitfläche besitzt. In derselben Figur sind *f* die gusseisernen Führungsplatten, von denen die eine analog dem Pockholzklötzchen eine Ebene, die andere eine stumpfwinkelig concave Führungsfläche zeigt.

Die Befestigung der Führungsflächen erfolgt, wie dies aus **Fig. 12** hervorgeht, mittelst je drei Schrauben an dem Ständer *A*. Da die Löcher für die Schraubenbolzen horizontale Schlitze darstellen, so ist es möglich, die Führungsstücke **Fig. 12** nach links oder rechts zu verstellen, beziehungsweise nachzustellen, um jederzeit eine exacte Führung zu erreichen. Das Gewicht des geschilderten Gatterrahmens beträgt 450 k. Dasselbe ist bestimmt als Bundgatter zu wirken.

Um den Riegeln die nöthige Steifigkeit zu geben, haben sie bei verhältnissmässig geringer Dicke eine bedeutende Höhe.

Die Schenkel des Gatters sind in folgender Weise mit den Riegeln verbunden. In den Enden der Schenkelrohre sind Zapfen mit Flügeln eingeschoben, welche Flügel zwischen die Schilder der Riegel genietet worden sind. Um das Aufplatzen der Röhrenenden beim Hineinschieben der Zapfen zu verhindern, sind um dieselben schmiedeiserne Bänder gelegt. Das Gatter ist in seinen Theilen solid, in seinen Verbindungen einfach und dauerhaft und dabei verhältnissmässig leicht construirt.

R. Eisernes Bundgatter der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf in Berlin.

(Taf. XVII, Fig. 6 und **7.)**

Wie aus dem Profil **Fig. 7** hervorgeht, sind sowohl die Riegel als auch die Schenkel aus zusammengenieteten Blech- und Winkeleisen zu einem starken, im Sinne der Sägeblattspannung sehr widerstandsfähigen Rahmen gefügt. Die Winkeleisen sind 77 mm breit. An den vier Ecken des Gatters sind die, die prismatischen Füh-

rungen f umschliessenden Lager g angeschraubt. Mit den unteren Lagern ist durch b die Traverse C verbunden, welche sich in den Lagern von b drehen kann. In der Mitte der Traverse C ist mittelst eines Splintes die Pleuelstange T eingehängt, welche dem Gatter die reciproke Bewegung verleiht. Die Pleuelstange steht ihrerseits mit der unten liegenden, horizontalen Schwungradwelle in Verbindung. Das Gatter macht 110 Hübe per Minute.

Die prismatischen Führungsstangen f stecken in den entsprechend geformten Hülsen m, welche auf den Ständersäulen A aufgeschraubt sind. Diese Säulen haben eine gefällige Gestalt, sind hohl gegossen, oben durch die Querplatten B mit einander verbunden und mittelst dieser durch vier Schrauben an die Decke des Arbeitssaales angeschraubt. Die Construction des Gatterrahmens, die Disposition der Führungen und die solide Verbindung des Ständers mit dem Gebäude lässt die ganze Einrichtung als eine höchst zweckmässige erscheinen *).

S. Eisernes Bundgatter neuer Construction **).

Das Gatter ist ganz aus schmiedeisernen Platten hergestellt. Auf **Taf. XXI, Fig. 9,** ist die Vorderansicht, **Fig. 10** die Seitenansicht, **Fig. 11** der Grundriss. **Fig. 12** und **13** sind Details.

Auf der vorderen Seite sind an den Riegeln R gusseiserne Backen g (**Fig. 12**) angeschraubt, welche mit der convex stumpfwinkeligen Längsfläche in der entsprechend ausgefütterten, mit einer Querrinne versehenen Fläche der Führung f gleiten. Diese Führungslineale sind an einem gusseisernen Ständer A, durch Schrauben s_1 befestigt.

Die Verbindung von R, S und dem Schlitten g untereinander ist mittelst zweier Schrauben s, **Fig. 15,** bewerkstelligt. Mit dem Rücken lehnt sich der Gatterrahmen an ein Geleise f_1 aus Gusseisen, welches mittelst der Schrauben s_2 an dem Ständer befestigt ist. Im Geleise f_1 (**Fig. 12**) läuft ein Backen g'.

Die Ständer A sind oben durch ein Stück B, unten durch die gemeinsame Fundamentplatte, auf welcher ebenfalls das Kurbelwellenlager montirt worden ist, zu einem Ganzen verbunden. Die lichte Weite des Gatterrahmens gestattet Klötze bis 620 mm durchzuführen. Der Antrieb des Gatterrahmens wird durch zwei links und rechts von demselben liegende Pleuelstangen T bewerkstelligt, die in der Mitte der Gatterschenkel angebrachte Zapfen z umfassen.

T. Bundgatter aus Stahlblech von R. Teltschik in Wien.

Nach einer in unserer Sammlung von Werkzeichnungen befindlichen Dispositionsskizze des oben genannten Maschinenbauers ist in

---

*) Skizzenbuch für den Ingenieur und Maschinenbauer von F. K. H. Wiebe, Berlin 1865.

**) Uhland's practischer Maschinen-Constructeur 1873, S. 98.

den **Fig. 1, 2** und **3, Taf. XXII,** Frontansicht, Profil und Grundriss dargestellt.

Das Gatter selbst $RR_1\ SS_1$ besteht aus zwei Rahmen, wovon jeder ein für sich selbstständiges Ganzes bildet. Jeder dieser Rahmen ist aus Stahlblech, Winkel- und T-Eisen zusammengesetzt. Die beiden Rahmen sind aber untereinander, namentlich in den vier Ecken durch Stehbolzen verbunden. Diese Construction ermöglicht die Erreichung eines Minimalgewichtes. Nach Angabe des Fabrikanten, welche immerhin einige Wahrscheinlichkeit für sich hat, wiegt ein Gatter von 76 cm Gatterweite nur 185 k, was im Vergleiche zum Gewichte älterer, namentlich gusseiserner Gatterrahmen allerdings sehr wenig ist.

Die oberen Gatterriegel sind mit den beiden verticalen Rahmenseiten lösbar verbunden, um, behufs Reparaturen an dem Zapfen *z*, den oberen Riegel abnehmen zu können. Die beiden Zapfen, welche gleichsam Verlängerungen des oberen Gatterriegels, der bis ausserhalb des Gestelles reicht, darstellen, dienen als Anknüpfungspunct für die Schubstangen *T* (**Fig. 3**), welche gleichfalls als Doppel-T-Eisen, also nach demselben Systeme, wie die Gatterriegel hergestellt sind. Nach Angabe des Fabrikanten wiegt eine Schubstange von 3 m Länge 31 k.

Die Führung wird durch die Führungslineale *f* bewerkstelligt, welche mittelst eines Systemes von Stellschrauben bei *ab* und *cd* eine allerdings innerhalb engen Grenzen liegende Verstellung, beziehungsweise Neigung zur Verticalen zulässt.

Dadurch wird die, bei früherer Gelegenheit schon erwähnte Bewegung des Gatterrahmens als Cylinderumhüllung ermöglicht.

Diese Verstellbarkeit der Führungslineale erfordert aber auch, dass die Backen mittelst Kugelgelenken an den Gatterriegeln befestigt sind. Das Kugelgelenk gestattet eine exacte Auflagerung der Führungsbacken auf dem Lineale.

Der am Gatterrahmen befestigte Theil des Kugelgelenkes ist an einem entsprechenden Platze des Rahmens supportartig horizon tal verschieb- und stellbar, damit das Gatter, beziehungsweise seine Führung auch im horizontalen Sinne rectificirt werden kann.

Das Gestell besteht aus vier verticalen, hölzernen Säulen *A* und *C*, von denen die erstgenannten mittelst der winkelförmigen Gussplatte *D* zusammengehalten werden. Diese Platte trägt auch die Unterstützungspuncte für die Führungslineale *f*. Die vier Säulen sind unter einander noch durch die hölzernen Balken *B* und *H* verbunden.

Der Schubstangenkopf, welcher die Zapfen *z* umgreift, trägt Kugelgelenklager. Ferner ist erwähnenswerth, dass die obere Keilbeilage nicht, wie bei gewöhnlichen Schubstangen blos prismatisch, sondern eine Charnierbeilage ist, mittelst welcher der Zug des Keiles genau in der Mittellinie der Zugstange übertragen werden kann.

U. Eisernes Bundgatter von Baurath Hagen.

Im braunschweigischen und hannoverischen Harzdistrict hat der genannte Ingenieur mehrere Sägemühlen angelegt, denen eine vortreffliche Leistung nachgerühmt wird. Rühlmann's Maschinenlehre 2. Band, S. 405, liefert eine Beschreibung der bei den Hagen'schen Sägemühlen angewendeten Bundgatter, welcher wir einige, uns wichtig scheinende Daten entnehmen.

Taf. XXII, Fig. 7, 8 und **9,** stellt das Bundgatter sammt Führungen in zwei verticalen und einer horizontalen Projection dar.

Die Gatterriegel R und R_1 sind aus je zwei gusseisernen Platten gebildet, während die Schenkel S aus Schmiedeisen hergestellt sind. An den Enden der rückwärtigen Riegelschienen sind zugleich die Leitflügel angebracht, entweder angegossen oder angeschraubt. Dieselben werden dann von einer Hobelmaschine gemeinsam abgehobelt.

Die inneren Leitungsflächen an f, **Fig. 9,** sind aus Platten von eingegossenem sog. Babettmetall (Antimonblei) gebildet, während die äusseren Leitungen aus Pockholzklötzchen bestehen, die in Winkelschienen durch Schrauben gehalten werden.

Die Schienen selbst sind an den Grundplatten der hinteren Leitungen ebenfalls durch Schrauben befestigt. **Fig. 7** links. Dass man die rückwärtigen Leitungsflächen kräftiger, aus Metall und überhaupt sorgfältiger construirt, hat seinen Grund in dem Umstande, dass beim Umlaufen der Schwungradwelle, die niedergehende Seite der Kurbel den Gatterständer stets zugewendet ist und demnach die Aussenseite der Leitungen nur zufälligen Drücken ausgesetzt ist. Die Lenkstange T, aus mit Schmiedeisen armirtem Holze bestehend, ist durch einen Zapfen mit der rückwärtigen Hälfte des unteren Gatterriegels in Verbindung gebracht.

V. Hölzernes Halbgatter von Kankelwitz*).

Die **Fig. 19, 20, 21, Taf. XVIII,** Frontansicht, Kreuzriss und Grundriss, zeigen ein hölzernes Halbgatter.

Der Mittelstab S aus Kiefernholz und zwei Querriegel RR_1 von Buchenholz, ein schwaches, schmiedeisernes Band a und eine cylindrische Stange aus Schmiedeisen b bilden die Haupttheile des Rahmens. Der mittlere Stab vertritt gleichsam die Stelle des Steges bei der Oertersäge, während die Stange b dem Spannstrick analog ist. Das schmiedeiserne Band a hat die Aufgabe, die Holzstücke RR' und S zusammenzuhalten und als Anknüpfungspunct für die Pleuelstange zu dienen.

---

*) Kankelwitz, a. a. O. Seite 20.

Die Stange *b* ist nichts anderes als ein langer Schraubenbolzen mit Kopf und Mutter *s*. Das Sägeblatt ist zwischen Backen in Kloben eingehängt, welche in Schraubenspindeln auslaufen, auf denen die ihnen zugehörigen Schraubenmuttern s_1 s_2 sitzen.

Durch die beiden Schraubenmuttern s_1 und s_2 wird die Spannung des Sägeblattes regulirt.

Der schmiedeiserne Kopf *d* mit dem Bolzen dient zum Angriffe für die Lenkerstange. Er selbst ist, wie früher bemerkt wurde, von dem schmiedeisernen Bande durch zwei Schraubenmuttern festgehalten, welche ihrerseits zum Anziehen des Bandes dienen.

Im Grundriss sieht man die Führungen *f*, auf welchen die mit dem Gatter verbundenen Stücke *g* gleiten.

Aus dem Kreuzriss ist ersichtlich, dass *S* in der Mitte dicker als an beiden Enden und an den Kanten abgefast ist. Das Gewicht eines solchen Gatterrahmens mit Einschluss der Säge beträgt etwa 70 k.

W. Hölzernes Halbgatter für Horizontalsägen mit reciproker Bewegung von der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf in Berlin*).

(Taf. XVII, Fig. 8, 9, 10.)

Das Sägeblatt bewegt sich in horizontaler Ebene, indem das Gatter durch eine hölzerne Pleuelstange *T* von der Kurbelwarze des Schwungrades seine alternative Bewegung erhält und anderseits durch einen Bolzen *t* mit dem Gatter verbunden ist.

Das Gatter bewegt sich durch Gleitklötze *i* in gusseisernen Führungsleisten *f*, die mit Schienen *c* versehen sind und welche mittelst je zweier Schrauben *m* in paralleler Lage erhalten werden können. Der Supportblock *A*, an dem das Gatter in den genannten Führungsleisten geleitet, kann mittelst zweier flachgängigen Schrauben *h* an den, mit Führungsprismen versehenen gusseisernen Säulen *B* je nach der Stärke des zu schneidenden Brettes auf- und abbewegt werden.

Zwei am Support befestigte Streichblätter dienen sowohl zur Reinigung des Sägeblattes, als auch um das Ausweichen des Blattes bei dünnen Fournieren nach obenhin zu verhindern.

Das Gatter selbst besteht aus einem Steg *S*, den beiden Riegeln *R* und R_1 und der Zugstange *b*. Auf den Enden der Gatterriegel sitzen schmiedeiserne Kappen, welche als Unterlage für die Schraubenmuttern, die zur Einspannung des Sägeblattes und Adjustirung der Zugstange *b* gehören, dienen.

Die Verbindung des Bolzens *t* mit dem Steg und dem Riegel R_1, ist durch schmiedeiserene Platten *p* mittelst fünf durchgehenden Nieten hergestellt.

---

*) Skizzenbuch vom Prof. Wiebe, Heft 12.

Fig. 10 zeigt das Profil eines Gatterriegels sammt den durch die Schrauben *s* mit ihm verbundenen Gleitschienen an den bronzenen Führungsnuthen *c*. Durch Drehung der Schrauben *o* mittelst des in der Mitte befindlichen prismatischen Kopfes *m*, werden, da das eine Ende der Schraube ein Rechts-, das andere Ende ein Linksgewinde besitzt, die beiden Führungen *f* einander genähert oder von einander entfernt. Dadurch ist ein Mittel gegeben, ein Schlottern der Führung zu corrigiren. Bevor ein solches Nachstellen vorgenommen wird, müssen selbstverständlich die Befestigungsschrauben für die gusseisernen Führungsstücke *f*, siehe **Fig. 8,** nachgelassen werden.

X. Eisernes Halbgatter für mehrere Sägeblätter von Samuel William Worssam.

Fig. 4, 5 und **6** auf **Taf. XXII,** sind Aufriss, Seitenansicht und Grundriss eines dem Londoner Werkzeugmaschinen-Fabrikanten und Ingenieur Worssam am 2. November 1861 patentirten Halbgatters.

A und *B* sind die Haupttheile des Ständers *(standard)*, welche fest mit einander vernietet sind. *R* und R_1 sind die Gatterriegel *(cross-head)*, welche aus je zwei eisernen oder stählernen Platten zusammengesetzt sind. Zwischen diese wird ein Sägeblatt oder es werden zwei oder mehrere in der, bei gewöhnlichen Sägegattern üblichen Weise eingehängt.

Die Aufhängepuncte liegen auf dem freien Ende des oberen und unteren Gatterriegels *(top* und *bottom cross-head)*.

Die beiden Schenkel *S* und S_1 *(vertical side piees)*, in fixer Verbindung mit den beiden Riegeln, sind gleichfalls aus Eisenplatten hergestellt. Aus dem Grundrisse ersieht man, dass *S* an seinen beiden Schmalseiten stumpfwinkelig, convex gestaltet ist und mit diesen Flächen in entsprechend gehobelten Führungslinealen *f*, die an *A* angeschraubt sind, gleitet.

Die Führung des Halbgatters wird dadurch vervollständigt, dass auch der rückwärtige Schenkel S_1 mit zwei an ihm befestigten Backen auf je zwei Führungslinealen des Ständers *A* auf- und ablaufen kann.

Die beiden Schenkel dienen also gleichzeitig zur Führung des Gatters bei seiner verticalen, geradlinig reciproken Bewegung. Diese aber wird dadurch bewerkstelligt, dass auf einer vom Motor angetriebenen Welle *w* die Kurbel *K* aufgesteckt ist, an deren Krummzapfen die Pleuelstange *T* hängt, welche mit ihrem Kopf den Zapfen *z* umfasst, der sich an der Rückseite des Schenkels *S* unmittelbar unter dem oberen Gatterriegel befindet.

Mit dem unteren Riegel stehen zwei Kolbenstangen in Verbindung, welche die in zwei Vacuum-Cylindern *C* auf- und abgehenden Kolben tragen. Das Ende der Kolbenstange *m* ist in **Fig. 4** sichtbar. Diese zwei Vacuum-Cylinder, welche auf dem Gestelle der

Maschine zu beiden Seiten von der Antriebswelle aufgestellt sind, haben den Zweck, die Gegengewichte an den Schwungrädern zu ersetzen und dadurch die ganze Maschine leichter zu machen.

Das Gatter ist dazu bestimmt, sehr starke Sägeblöche oder sehr grosse Balken zu zerschneiden, deren Dimensionen eine ebenso grosse Gatterweite und mithin auch ganz riesige Dimensionen der übrigen Maschinentheile erfordern würden.

Drittes Capitel.

Vorrichtung zum Befestigen und Spannen der Sägeblätter (hangings).

Die Sägeblätter in Bund-, Mittel- und Halbgattern müssen, um richtig zu functioniren, gespannt werden.

Diese Spannung wird durch eigene Vorrichtungen erreicht, welche so gebaut sein müssen, dass sie der, durch die Spannung der Sägen in ihnen hervorgerufenen Zugkraft Widerstand zu leisten vermögen. Die erforderliche Spannung des Sägeblattes bei 2,4 mm Stärke schätzt Kankelwitz auf nicht ganz 200 s^2 kg, worin s die Sägestärke in Millimetern genommen, ausdrückt. Die Summe aller Spannungen bei einer grossen Zahl von Blättern in einem Bundgatter repräsentirt demnach eine sehr erhebliche Kraft.

Es bedarf wohl keiner weiteren Begründung, dass die Sägegatter so gebaut sein müssen, dass sie dieser, eine Durchbiegung, beziehungsweise einen Bruch der Riegel und Schenkel oder der Verbindung dieser Theile anstrebenden Kraft zuverlässigen Widerstand entgegensetzen.

a) Einspannvorrichtung am oberen Gatterriegel eines hölzernen Gatterrahmens älterer Construction.

An dem hölzernen Riegel R **Taf. XXIII, Fig. 1** und **2**, ist ein eiserner Bügel b befestigt. Die Gestalt dieses Bügels ist aus den **Fig. 1** und **2** ersichtlich. Er endigt oben in zwei Schraubenbolzen, welche durch ein untergelegtes Eisen a durchgesteckt und mittelst zweier Schraubenmuttern s angezogen werden.

Der Bügel ist gegen unten zu gabelförmig gestaltet. Auf den horizontalen Querstücken befinden sich Einkerbungen n, in welchen zwei Bolzen m (separat in der Längsansicht gezeichnet), eingelagert sein können.

Bevor dies jedoch geschieht, wird der Bolzen m durch eine der kreisförmigen Oeffnungen o in dem Sägeblatt Z durchgesteckt. Ist dann der Bolzen m in n eingelagert, so ist damit auch das Blatt Z aufgehängt.

Man wählt dabei immer das der Bezahnung zunächst gelegene Loch *o*. Ist das Blatt neu, so wird die erste Oeffnung *o* gewählt werden können, bei starken Einspannungen wird man die erste und zweite Oeffnung benutzen, um zwei Bolzen durchzustecken und in zwei Einkerbungen *n* einzulagern.

Nach längerem Gebrauche wird durch das Nachschärfen das Blatt schmäler und das erste Bolzenloch *o* unbrauchbar. Man wird dann das zweite Bolzenloch *o*, beziehungsweise das zweite und dritte wählen.

Der Sinn dieser Disposition besteht darin, dass man die Aufhängepuncte möglichst nahe der Zahnspitzenlinie disponiren will. Ist das Blatt eingehängt, so werden beiderseits die Klemmschrauben s_2 und s_3 bis an die Blattebene vorgedreht, so dass das Blatt unmittelbar unter dem Bolzenloch *o* in einer bestimmten Lage fixirt ist; die Blattebene muss nämlich senkrecht auf den Riegel stehen.

Das Detail *Z* des oberen Endes des Sägeblattes stimmt in seiner Stellung mit der **Fig. 2** überein, so wie das Detail *m* gegenüber der **Fig. 1** richtig gestellt ist.

Ist das Blatt in den Bügel eingehängt, so wird dann die Mutter *s* so lange nachgezogen, bis dasselbe genügend gespannt ist. Damit sich der Bügel *b* nicht längs des Riegels verschiebt oder neigt, wird derselbe entweder in die aufrechte Längsfläche von *R* eingelassen oder besser mittelst Keilen oder endlich mittelst der Schrauben s_1 in seiner Position arretirt.

Der ganze Bügel hat, wie man sieht, eine ziemlich complicirte Gestalt und ist aus Schmiedeisen nicht ohne Schwierigkeit herzustellen. Er ist in Folge dessen auch verhältnissmässig kostspielig. Die Bolzen *m* sind gleichfalls aus Schmiedeisen und 20 mm stark.

b) Einhänge- und Spannvorrichtung am oberen hölzernen Riegel.

Eine auch für Klob- oder Fourniersägen geeignete Aufhängevorrichtung ist in den **Fig. 3**, **4** und **5** und in den Details *A*, *B* und *C*, **Taf. XXIII**, erläutert.

Der Erklärung dieser Figuren muss die Bemerkung vorangehen, dass man ein Sägeblatt niemals blos unmittelbar in Stiften hängend, spannen soll, weil, wenn auch diese stark genug sind, um den stattfindenden Zug auszuhalten, doch während des Einspannens das Loch im Blatte leicht ausreissen kann.

Das Blatt erhält deshalb an beiden Enden eine Fassung, welche meist in einer gut aufgenieteten Belegung beider Blattebenen mit Eisenbacken besteht.

Den Hauptbestandtheil dieser Vorrichtung bildet ein Rahmen *b*, welcher den Riegel *R* umfasst und unterhalb desselben gespalten ist. Auf das Sägeblatt *Z* sind die früher erwähnten eisernen Backen *h* mittelst fünf Nieten, die in der Zeichnung angedeutet sind, befestigt. Ausser den fünf Löchern für die Befestigungsnieten der Backen *h* auf *Z*, sind in den Backen und zwar gegen oben in der

Mitte drei Löcher zu bemerken, zwei kleine runde und zwischen beiden ein grösseres viereckiges.

Das Detail *B* giebt die Ansicht einer starken oben und unten abgerundeten Eisenplatte *k*. Dieselbe Platte ist im Detail *C* in der Seitenansicht gezeichnet, aus welcher hervorgeht, dass aus dieser Platte senkrecht zwei Stifte *l* hervorragen.

Zu dieser Platte gehört noch eine zweite ihr gleiche, welche sich nur dadurch von der ersteren unterscheidet, dass sie zum Eintritt der Stifte *l* an der ersten Platte runde Löcher hat. Diese beiden Platten werden auf die Backen *h* links und rechts so aufgelegt, dass die Stifte *l* der einen Platte durch die entsprechenden Oeffnungen der jenseits auf dem anderen Backen *h* liegenden Platte durchgehen.

Die viereckigen Löcher in beiden Backen *h* und beiden Platten *k*, mit denen ein gleichgestaltetes in dem Sägeblatt *Z* correspondirt, dienen dazu, einen viereckigen in eine Schraube auslaufenden Bolzen aufzunehmen, dessen runder Kopf s_2 im Detail *A* und dessen Schraubenmutter s_1 in den **Fig. 3** und **4** und im Detail *A* sichtbar sind.

Es ist einleuchtend, dass durch Anziehen der Schraubenmutter s_1 mittelst des Unterlagsplättchens dieser Schraubenmutter und des Kopfes s_2 die beiden Platten *k* auf die Backen *h* und somit auf das zwischen ihnen liegende Sägeblatt *Z* zusammengepresst werden.

Selbstverständlich wird dieses Zusammenschrauben erst dann vorgenommen, nachdem früher das Blatt *Z* mit seinen Backen in die Gabelung des Bügels *b* eingeführt worden ist, dann erst legt man die Platten *k* auf, indem man die Bolzen durch die entsprechenden Löcher durchsteckt, führt dann den Schraubenbolzen s_1 s_2 ein und legt das Ganze fest.

Man hängt das Sägeblatt *Z* in den Bügel *b* und nachdem der untere Rand der Platte *k* mit dem inneren Rande des Bügels *b* eine übereinstimmende, kreisförmige Gestalt hat, so kann sich das Blatt *Z* um den Mittelpunct s_1 drehen und jede ihm beliebige Stellung zum Riegel *R* annehmen, welche jedoch innerhalb der auf den Riegel *R* senkrecht stehenden Ebene gelegen sein muss.

Der Bügel selbst ruht jedoch nicht mit seiner oberen Seite auf der Oberfläche des Riegels, sondern ist vielmehr auf einer Schraube *s* eingelagert, mittelst welcher das Sägeblatt nach Massgabe des zwischen *R* und *h* vorhandenen Spielraumes gespannt werden kann.

Die eben beschriebene Einrichtung entspricht vollständig allen Anforderungen, die an eine solche gestellt werden können, ist aber etwas kostspielig, complicirt und in der Handhabung zeitraubend.

c) Einhänge- und Spannvorrichtung für hölzerne Gatter alter Construction.

Die Einrichtung **Taf. XXIII**, **Fig. 6** und **7**, besteht wieder aus einem schmiedeisernen, unten gespaltenen Bügel *b*, welcher den Rie-

gel *R* umgreift. Das Sägeblatt besitzt wieder auf seinen beiden Seiten aufgenietete Backen *h*.

Die untere Wand des Rahmens ist bogenförmig und die Spalte so weit, dass in dieselbe das Sägeblatt sammt den aufgenieteten Backen eingeführt werden kann.

Die beiden Backen sammt dem Blatte besitzen zwei kreisrunde Oeffnungen, durch welche die Bolzen *c* durchgesteckt werden können, welche auf der inneren concaven Bodenfläche des Rahmens *b* aufliegen. An diesen beiden Bolzen hängt somit das Sägeblatt *Z* im Bügel *b*.

Das Heben dieses Rahmens sammt dem Sägeblatte zur Hervorrufung der gewünschten Spannung geschieht wieder, wie bei der früher erwähnten Einrichtung, durch Drehen der Schraube *s*, deren Mutter sich in der oberen ebenen Seite des Bügels *b* befindet und deren Fusspunct sich auf eine im Riegel oben eingelassene Platte *n* stützt. Dieses versenkte Eisenplättchen ist deshalb da, damit sich die Schraube nicht in das Holz des Riegels eindrückt. Das Drehen der Spannschraube *s* wird mittelst eines Schraubenschlüssels bewerkstelligt.

Damit der Rahmen *b* in seiner Lage fixirt sei, werden zwei Platten *p* auf den Riegel *R*, **Fig. 6**, geschraubt.

Es ist einleuchtend, dass das Sägeblatt sich beim Spannen von selbst gerade stellt, da die beiden Bolzen *c* die tiefste Stellung aufsuchen werden. Diese Bolzen müssen eine entsprechende Stärke haben, damit sie sich nicht verbiegen oder abbrechen. Die ganze Einrichtung hat eine gewisse Verwandtschaft mit der früher beschriebenen b) **Fig. 3** und **4**, ist jedoch etwas einfacher, billiger und ebenfalls ganz zuverlässig.

d) Einhänge- und Spannvorrichtung für hölzerne Gatter älterer Construction.

R, der obere Riegel des Gatterrahmens auf **Taf. XXIII**, **Fig. 8** und **9**, ist durchbohrt, um eine viereckige Stange, die oben in eine Schraubenspindel, unten in einen Kloben *b* endigt, aufzunehmen. An den beiden Enden der Durchbohrung befinden sich eiserne Platten *m* und *n* versenkt. *m* besitzt eine viereckige Oeffnung, damit der viereckige Theil des Bolzens in sie passt, *n* hingegen besitzt eine kreisrunde Oeffnung, entsprechend dem Schraubenbolzen, welcher durch sie geht.

Die Schraube *s* hat eine kräftige, sechsseitige Mutter, welche sich mit der unteren Fläche auf *n* stützt und durch entsprechende Drehung ein Anziehen der Schraube, somit ein Heben des Bolzens und dadurch ein Heben des Klobens *b* hervorbringt. Dieser Kloben *b* ist, wie aus **Fig. 8** hervorgeht, unten gegabelt und innerhalb der Gabelung erweitert, so dass er Raum dafür bietet, die Sägeblätter mit seinen beiden angenieteten Backen *h* durch seitliche Einschiebung aufzunehmen.

Ist vor Anziehung der Schraubenmutter das Blatt *Z* mit den an ihm befestigten Backen *h* in die Klobenöffnung eingeführt und

durch Nieten oder Schraubenbolzen *t*, für welche sich entsprechende Oeffnungen in *b*, *h* und *Z* befinden, befestigt, so kann dann das Einspannen des Sägeblattes durch Drehen der Schraubenmutter *s* bewerkstelligt werden.

Ein Nachtheil dieser Vorrichtung besteht darin, dass das für die Stange in der Mitte vorhandene Loch den Riegel schwächt und dieselbe daher nur bei sehr starken Riegeln und bei Anwendnng eines einzigen Sägeblattes, also bei Mittelgattern zulässig ist.

Das Sägeblatt selbst kann sich bei der Spannung der Lage des Bügels nicht accommodiren.

Ist die Lage der Bolzen *t*, beziehungsweise der für sie bestimmten Oeffnungen in *h* und *Z* nicht eine ganz exacte, so wird das Blatt ungleichmässig gespannt oder *a* verbogen.

Im übrigen ist die Einrichtung einfach und billig.

e) Einhänge- und Spannvorrichtung für hölzerne Gatter älterer Construction.

In der auf **Taf. XXIII**, **Fig. 10** und **11**, dargestellten Aufhängevorrichtung ist der bei einer früher erwähnten Einrichtung (d) berührte Uebelstand der Durchbohrung des Riegels *R* vermieden. Es wird dagegen das Sägeblatt *Z* in einen Bügel *b*, der in zwei Schrauben *s* endigt, aufgehängt.

Durch Drehen der beiden Muttern, welche sich auf die Querplatte *a* stüzen, wird der Bügel gehoben, das Blatt gespannt.

Das Blatt selbst hängt ganz einfach mittelst eines Bolzens *c* in der concaven Höhlung des Bügels, der unten behufs Aufnahme des Blattes gespalten ist.

Das Blatt kann sich der Spannung accommodiren, die Einrichtung ist überaus einfach und hat nur das eine Gebrechen, dass bei stärkerer Einspannung das Ausreissen des Blattes, beziehungsweise das Verbiegen des Bolzens *c* leicht möglich ist. Würde die Einhängevorrichtung mit zwei Bolzen und Backen, siehe **Fig. 7**, mit der eben beschriebenen Bügelform, die das Nachspannen durch zwei Schrauben bewirkt, combinirt, so würde dies eine Verbesserung der Einrichtung **Fig. 10** und **11** und auch jener **Fig. 6** und **7** darstellen.

f) Einhängevorrichtung der oberen und unteren Riegel des hölzernen, venezianischen Gatters.

In den **Fig. 12** und **14** derselben Tafel ist der obere Riegel *R* und der untere Riegel R_1 in der Längsansicht, in den **Fig. 13** u. **15** im Profil dargestellt.

Man bemerkt, dass der untere Riegel ein stärkeres Profil hat, da an ihm, wie wir weiter oben gesehen haben, der Angriff durch die Pleuelstange erfolgt. Der obere Riegel so wie der untere sind durchbohrt.

Bei *R* wird ein Schraubenbolzen, der gegen unten zu in einen Kloben *b* endigt, durchgesteckt.

Dieser Kloben nimmt in seiner Spalte das Sägeblatt *Z* auf und hält es durch einen Bolzen, der durch eines der drei Polzenlöcher von *b* durchgesteckt ist, fest. Damit sich die unten viereckige Stange des Bügels *b* nicht drehe, wenn die Mutter oben angezogen wird, ist auf der unteren Fläche des Riegels eine eiserne Platte versenkt, die eine entsprechende, viereckige Oeffnung besitzt. Diese Oeffnung, identisch mit dem quadratischen Profil der Stange, ist ein dem Querschnitte des Schraubenbolzens umschriebenes Quadrat.

Die Mutter der Schraube *s* stützt sich auf eine starke kreisförmige Unterlagsplatte *a*, damit sie sich nicht in die obere Fläche des Riegels beim Drehen eingrabe.

Die Befestigung des Sägeblattes unten in b_1, **Fig. 14** und **15**, ist der Befestigung oben conform. Die Stange a_1 des Bügels b_1 hingegen ist durchaus viereckig und durchsetzt eine Platte *n* von elliptischer Gestalt. An diese Platte stemmt sich ein Keil *k*, welcher durch ein entsprechendes Keilloch von a_1 durchgesteckt ist.

Durch Nachtreiben des Keiles *k* von rechts nach links im Sinne der **Fig. 14** kann auch von unten aus die Spannung des Sägeblattes vermehrt werden.

Aus den vorangehenden Erörterungen, die sich auf andere Einspannungsvorrichtungen beziehen, erhellt, dass die eben geschilderte Einhängevorrichtung der venezianischen Gatter, welche eine so überaus grosse Verbreitung haben, einerseits den Nachtheil der Schwächung des Gatterriegels, anderseits den einer ziemlich unzuverlässigen Befestigung des Sägeblattes besitzt, im Ganzen genommen also gewiss nicht zu den vorzüglichen Einhängevorrichtungen gehört.

g) Einhänge- und Spannvorrichtung für hölzerne Gatter, von Boileau.

(Taf. XXIII, Fig. 16 und 17.)

Auch hier ist der Gatterriegel *R* durch einen denselben knapp umfassenden Bügel *b* umschlossen. Die Enden des Bügels haben T förmige Ausschnitte, in welche sich ein gleichgestalteter Kloben *h* einschieben, beziehungsweise einhängen lässt. Dieser Kloben ist durch mehrere, etwa fünf Nieten mit dem Sägeblatt *Z* verbunden. In seinem oberen, horizontalen Querstück hat der Kloben *b* die Mutter für die flachgängige Schraube *s*, welche sich mit ihrem Fusse auf die in dem Riegel versenkte eiserne Platte stützt. Durch Drehen der Schraube *s* wird das Blatt gespannt. Ist die Einrichtung exact gearbeitet und ein ungleichmässiges Zerren des Sägeblattes an der Zahn- und Rückenseite dadurch vermieden, so stellt die Boileau'sche Vorrichtung ein ganz zuverlässiges Mittel zur Einhängung des Sägeblattes dar.

Am unteren Gatterriegel ist die Disposition unter Weglassung der Schrauben *s* im Allgemeinen die gleiche.

h) Einhängevorrichtung für hölzerne Mittel- und Halbgatter, von Kankelwitz.

Auf **Taf. XXIII**, **Fig. 18** und **19**, ist die Seiten- und Vorderansicht einer Sägekappe *c* sammt Spannbolzen *b* dargestellt. Erstere ist aus Stahl, letzterer aus Schmiedeisen angefertigt.

Der Spannkloben endigt oben in eine Schraube *s*, zu welcher eine entsprechende Mutter zum Nachziehen gehört, welche sich mit dem Unterlagsplättchen auf die Oberfläche des Gatterriegels stützt.

Dieser, etwa den **Fig. 8** und **9** entsprechende Theil ist hier weggelassen.

Das Bemerkenswertheste an der Einrichtung besteht in der Verbindung zwischen *b*, *c* und den stählernen Backen *h*.

c besteht aus zwei Theilen, welche durch den Bolzen *m* mit *b* verbunden sind. Der Bolzen *m* hat einen kreisrunden Kopf, auf der entgegengesetzten Seite eine Oeffnung, durch welche ein Splint gesteckt werden kann, der sich an ein Unterlagsblättchen lehnt. *c* ist also um die Achse des Bolzens *m* drehbar.

Die beiden unteren Theile der Kappe *c* sind so gestaltet, dass sich die Backen *h* einschieben lassen und mit ihren verstärkten Theilen ein Hinausziehen des Sägeblattes im Sinne der Zahnspitenlinie verhindern.

Die beiden Backen *h* sind mit dem Sägeblatt nicht vernietet, also auf demselben nicht unveränderlich fixirt, sondern durch drei Stahlschrauben befestigt. Es können also die Backen *h*, beziehungsweise die von ihnen festgehaltenen Sägeblätter rasch ausgewechselt werden.

Die eben beschriebene Einhängevorrichtung ist, abgesehen von der Schwächung des Gatterriegels eine vorzügliche, von allen bisher beschriebenen entschieden die beste.

i) Aufhängevorrichtung für ein Halbgatter mit hölzernen Riegeln.

(Taf. XXIII, Fig. 20 und 21.)

Das Kopfende des Riegels *R* ist durch eine schmiedeiserne Kappe *d* umfangen, durch welche, so wie durch den Riegel selbst, ein Schraubenbolzen *a* hindurchgeht. Am oberen Ende desselben ist das Gewinde mit der zugehörigen Mutter, durch welche das Heben von *a* und damit das Anspannen des Sägeblattes bewirkt wird. Das untere Ende von *a* trägt ein geschlitztes Rohr *b*, in welches die oben zu einem Cylinder sich vereinigenden Backen *h* eingeschoben werden. Backen und Sägeblatt sind wieder unter einander vernietet.

Es ist einleuchtend, dass diese Aufhängungsart dem Sägeblatte die Beibehaltung der verticalen Stellung und seiner Geradlinigkeit gestattet, auch dann, wenn der Riegel *R* aufhören würde, horizontal zu sein und sich etwas nach abwärts oder aufwärts neigen würde.

Eine solche Neigung des Riegels ist aber bei einem Halbgatter durch Anziehen der Schraube an dem rückwärtigen Gatterschenkel bei Veränderung der Spannung immerhin möglich. Dass der Gatterriegel *R* mit der Horizontalen keinen grossen Winkel bilden wird, ist wohl einleuchtend; in diesem Falle würde ja auch die Spannung des Sägeblattes bei dem Bolzen *a* leicht eine Deformation hervorrufen, was nicht der Fall sein darf.

k) Aufhänge- und Einspannvorrichtung für ein um seine Längsachse drehbares Sägeblatt.

G. Green publicirte in dem *London journal 1856, pag. 325*, eine Reihe von Verbesserungen und Modificationen von Sägemaschinen zum Behufe ihrer Anwendung auf das Schneiden von Fassdauben u. s. w.

Unter diesen Vorschlägen befindet sich auch eine Einhängevorrichtung für hölzerne Gatter, **Taf. XXIII**, **Fig. 22**, **23**, **24**, **25**, welche zulässt, dass das Sägeblatt nach Erforderniss um seine Längenachse gedreht werden kann, ohne dass dadurch die Spannung und Sicherheit der Einhängung alterirt würde.

Z ist das Sägeblatt, welches oben und unten in den Schlitz der knieförmigen Stücke *d* und d^1 durch Nieten befestigt ist. Die Stücke *d* und d^1 tragen kleine Cylinder, welche in entsprechenden Bohrungen der Kniestücke *c* und c_1 drehbar stecken. Die eisernen Stücke *c* und c_1 aber endigen in viereckige Rahmen *b* und b_1, welche den oberen und unteren Gatterrigel umgreifen. Der obere Rahmen *b* ist länger, als der Riegel hoch ist und trägt in seiner Kopfplatte die Mutter für die Spannschraube *s*, welche sich mit ihrem Fusse auf das versenkte Plättchen *a* stützt.

Die Vorrichtung exact gearbeitet und die Kniestücke mit hochkantig stehendem Profil, genügend stark vorausgesetzt, functionirt dem Zwecke entsprechend, zuverlässig.

l) Sägeblatt-Einhänge- und Spannvorrichtung von M. J. Brunel*).

Brunel, wohl einer der ersten Constructeure, welche für eiserne Gatter neue Aufhänge- und Spannvorrichtungen des Blattes in Vorschlag brachten, ging von der Ansicht aus, dass die Sägeblätter möglichst schnell ausgewechselt, in ihrer Lage mit grösster Präcision erhalten werden und dass sie in dieser Lage parallel mit der Bewegung des Gatters situirt sein sollen. Er gebrauchte dazu ganz neue Hilfsmittel, wie dies aus den **Fig. 3**, **4** und **5**, **Taf XXIV**, hervorgeht.

Das Sägeblatt *Z* trägt oben und unten einen an dasselbe angenieteten Haken *u* und u_1, **Fig. 3** und **5**, wovon letzterer direct an dem unteren gusseisernen Gatterriegel R_1 eingehängt ist. Der obere

---

*) Patent-Specificatiou Nr. 3529 vom 26. März 1812.

Haken hängt in einem correspondirenden Haken *t*, der in eine lange Stange, die den oberen Gatterriegel durchsetzt, ausläuft.

Beide Haken *u* und u_1 nehmen das Sägeblatt in einem Schlitz auf.

Das Einspannen der Sägeblätter will Brunel nicht durch ein ruckweises Heben des oberen Hakens *t*, **Fig. 3**, bewerkstelligen, wie es etwa dadurch erreicht wird, dass man einen Keil *k* von der Seite aus mittelst Hammerschlägen in einen entsprechenden Schlitz von *t* eintreibt, während der Keil selbst mit seiner unteren Fläche sich auf der Oberfläche des Gatterriegels stützt. Brunel schlägt vielmehr vor, an dem Haken einen Bügel *h* mittelst des Bolzens *m* zu befestigen. Durch den Bügel wird eine hochkantig stehende, in der Zeichnung dunkel schraffirte Stange gesteckt, welche auch in der **Fig. 1** dargestellt ist.

Wird die Handkurbel *H*, **Fig. 1** und **2**, gedreht, so bringt sie die Schraube ohne Ende *g* in Rotation. Dadurch werden die Schraubenräder *r* gedreht und die Schrauben *X*, *X* aufwärts bewegt.

Man sieht, dass auf diese Art eine ganz allmälige, also nicht ruck- oder stossweise Hebung von *h* und somit von *t*, **Fig. 3**, erreicht werden kann, während der Keil *k* ganz ruhig von Hand, nach Massgabe des sich hebenden Schlitzes nachgeschoben wird. Auf diese Art kann jedes einzelne Blatt in die entsprechende Spannung versetzt werden.

Brunel ging in Ausbildung dieser Idee noch weiter und versuchte, die Spannung nach Gewicht festzustellen, zu welchem Ende er eine entsprechend eingerichtete Hebelwage mit dem Bügel *h* in Verbindung brachte*).

Die **Fig. 4** zeigt eine geringfügige Modification der **Fig. 3,** welche gleichfalls von Brunel herrührt. Statt des Bolzens *m* ist ein Haken gelenkartig mit *h* verbunden und statt des Keiles *k* ist eine Stütze *d* angebracht.

Eine weitere Ausbildung der in den eben beschriebenen Einrichtungen niedergelegte Idee stellt

m) eine Aufhängevorrichtung für zwei oder drei nahe bei einander liegende Sägeblätter von Brunel

dar. **Taf. XXIII, Fig. 26** und **27,** zeigt den uns bereits wohlbekannten Haken *t*, in welchem der Haken *u* hängt. Dieser ist durch einen Keil *k* mit dem Kloben *b* verbunden, der, wie aus **Fig, 26** hervorgeht, drei Schlitze für Einhängung, beziehungsweise Einnietung von drei Sägeblättern trägt. Hier wird das Nachspannen dann doch mittelst auf den Kopf des Keiles *k* zu führenden Hammerschlägen bewerkstelligt.

---

*) Specification Nr. 3643 vom Jahre 1813.

n) Einspannvorrichtung für eiserne Bundgatter alter Construction.

Diese Einrichtung ist augenscheinlich der Brunel'schen Construction nachgebildet. In **Fig. 6, 7, 8, 9, Taf. XXIV,** sind die Vorder- und Seitenansicht der Einhängevorrichtung am oberen und unteren Gatterriegel R dargestellt.

Das Sägeblatt Z hat sowohl oben als unten einen Haken angenietet, in dessen Spalten das Sägeblatt eingeführt worden ist. Diese Haken h und h_1 hängen in Bügeln b und b_1, welche an ihren Enden entsprechend hakenförmig gestaltet sind. Beide Bügel b und b_1 umgreifen die Riegel. Der obere Bügel b trägt zwei Schlitze, von denen der eine Keil und Gegenkeil k und n, der andere Keil und Gegenkeil t und o aufnimmt.

Der grosse Keil k, dient zum Anspannen des Sägeblattes Z, indem durch das Eintreiben desselben, im Sinne der **Fig. 7,** von rechts nach links, der obere Rand des Schlitzes gehoben und somit das Blatt gespannt wird.

Die Keile t und o dienen nur dazu, um die beim Eintreiben des Keiles k möglicherweise eintretende Deformation des Bügels zu verhindern. Es wäre nämlich nicht ausgeschlossen, dass die beiden Theile des gabelförmigen Bügels b durch den Keil k von einander entfernt werden. Dies wird durch den Keil o, der durch t in seiner Lage erhalten wird, verhütet.

Der Keil k_1 am unteren Bügel b_1 wird eingelegt, bevor oben durch Antreiben des Keiles k das Blatt gespannt wird. Es wird also auf den unteren Keil k_1 kein Hammerschlag gegeben, weshalb auch dort eine solche Versicherung durch ein zweites Keilpaar überflüssig ist.

o) Einhänge- und Spannvorrichtung für eiserne Gatter amerikanischer Provenienz.

Ein aus zwei Platten bestehender eiserner Gatterriegel R, **Fig. 10, 11, 12** und **13, Taf. XXIV**, gestattet, dass durch ihn eine Stange b von unten aus durchgeschoben wird. Dadurch gelangt ein Theil des Schlitzes über den oberen Rand von R und ermöglicht die Einführung des Keiles k. Am unteren Ende von b befindet sich eine Spalte, in welcher das Blatt Z mit seinem angenieteten Backen h eingeschoben, beziehungsweise eingehängt wird. Die Beilage h ist nicht, wie dies sonst häufig der Fall ist, aus zwei selbstständigen Theilen, die links und rechts an die Blattebene gelegt und durch Nieten verbunden sind, zusammengesetzt, sie ist vielmehr aus einem Stück Blech gebildet, welches um den oberen Rand des Blattes Z umgebogen und angeschraubt wird, wie dies aus der **Fig. 10** deutlich hervorgeht. Diese Modification ist eine Vereinfachung, welche Beifall verdient. Sie erinnert an die Versteifung des Rückens bei der Fuchsschwanzsäge.

Die Einhängung am unteren Gatterriegel, welche vor jener an dem oberen stattfindet, ist in **Fig. 12** und **13** dargestellt. R_1 ist der eintheilige Gatterriegel, H eine eiserne Platte, welche durch den Bolzen s mit R_1 verbunden ist, b_1 ein Kloben, der das Blatt Z sammt Beilage in seine Spalte aufnimmt.

Diese Einrichtung rührt von dem Sägefabrikanten E. Andrews in Williamsport Pa. her und wurde im *Scientific American* im Jahre 1869 veröffentlicht.

Ein Berichterstatter macht im practischen Maschinen-Constructeur 1870, Seite 29, folgende Vorzüge für dieses Sägegehänge geltend:

Der obere Bügel b hat in seinem zur Aufnahme des Keiles k bestimmten Schlitz oben innen eine cylindrische Ausrundung, der Keil k eine entsprechende Gestalt an seinem oberen Rande. Das Lager, auf welches sich der untere Rand von h im Schlitze von b stützt, ist gewölbt, so dass die untere gerade Kante von h eine Tangente auf dem Lager bildet und die Zahnlinie von Z verschiedene Neigungen einnehmen kann, wobei h stets immer nur mit einem Puncte in dem Lager von b aufliegt. Eine ähnliche Disposition ist beim Lager in dem Schlitze von b_1 für den Backen h getroffen. Durch diese Anordnung kann man den Busen des Sägeblattes verändern, ohne dass eine, dem Blatte schädliche Auflagerung stattfindet. Die Vorrichtung ist für sehr dünne Sägeblätter berechnet und leistet zuverlässige Dienste.

p) Sägengehänge von F. S. Hermsdorf für schmiedeiserne Bundgatter.

Eine überaus einfache Einhänge- und Spannvorrichtung für sehr dünne Sägeblätter zum Schneiden von Brettern von 3 bis 20 mm Stärke, wurde von Hermsdorf zuerst auf einer Säge im Moorgarten bei Jägersgrün errichtet und im practischen Maschinenconstructeur, Jahrgang 1868, Seite 211, beschrieben. **Fig. 14, 15, 16** und **17, Taf. XXIV,** sind je zwei Verticalansichten der oberen und unteren Blatteinhängung.

Ein Kloben b steht senkrecht in dem von den zwei Riegelplatten R gebildeten Zwischenraum und besitzt oben einen Schlitz, unten eine Spalte zur Aufnahme des Sägeblattes. In dem oberen Schlitz, welcher zur Aufnahme des Keiles k bestimmt ist, befindet sich eine festgenietete Kopfeinlage n, gegen deren unteren Rand sich der obere Rand des Keiles anstemmt, während der untere Rand des Keiles k auf den Riegelplatten R aufliegt. Damit die Kloben möglichst dünn werden, auch an jener Stelle, wo sie das Blatt Z aufnehmen, ist nicht nur auf die Anwendung von Backen bei dem Sägeblatt verzichtet, sondern es hat sogar die Niete, mittelst welcher das Sägeblattende an dem Kloben b befestigt ist, versenkte Köpfe. Der Bolzen ist 10 mm stark, das entsprechende Nietloch des Sägeblattes ist um einen Gedanken grösser und kann sich daher das Sägeblatt noch etwas bewegen.

Der untere Kloben b_1 besitzt gleichfalls eine Kopfeinlage n, welche ebenfalls eingenietet ist und dadurch, dass sie über den Schlitz beiderseits hervorragt, gleich als Verankerung des Klobens b_1 in dem unteren Riegel R_1 dient.

Die Maximalstärke der stählernen Kloben an der Einhängestelle des Blattes ist trotz des unvermeidlichen Vorragens der Nietköpfe nur 8 mm, das ist jener Fall, wenn es sich um das Schneiden von $^1/_4$ zölligen Brettern handelt, wo dann die Einhängekloben b und b_1 in den Riegeln Mann für Mann aneinander gereiht sind. Dieser Kloben ist, wie schon erwähnt, auf die Anwendung sehr dünner Sägeblätter von 1,5 mm Stärke berechnet.

q) Sägeblatteinhängung für ein eisernes Gatter von Hermann Fischer in Hannover.

Taf. XXIV, Fig. 18 u. **19,** stellen Seiten- und Vorderansicht der Stange b dar, welche unten eine um die Niete c drehbare Kappe d trägt. Diese Kappe ist zweitheilig und bietet in ihrem Inneren Raum zur Aufnahme des Sägeblattes Z, welches durch angenietete schmale Leisten oder Backen h an dem oberen Rande T förmig gestaltet wird.

Diese Einrichtung erinnert an die weiter oben beschriebene Vorrichtung von Kankelwitz für hölzerne Gatter.

Das Einspannen des Sägeblattes, das hier, zu Folge der Drehbarkeit der Kappe d um c, vollständig gefahrlos betrieben werden kann, wird mittelst des Keiles k, der sich einerseits auf den Gegenkeil n, anderseits an das obere Schlitzende von b stützt, bewerkstelligt.

r) Aufhängevorrichtung für eiserne Bundgatter neuer Construction.

In den **Fig. 28** und **29, Taf. XXIII,** ist R wieder der doppeltheilige, schmiedeiserne oder gussstählerne obere Riegel eines Bundgatters. b ist eine schmiedeiserne oder stählerne Stange von elliptischem Querschnitte, welche oben den Schlitz zur Aufnahme der Keile k und k_1 behufs Anspannung des Blattes und unten eine T förmige Spalte behufs Einhängung des Sägeblattes besitzt. Das Blatt hat an seinem oberen Rande eine umgebogene, angenietete Blechkappe.

Die Dimensionen sind folgende: Dicke des Blattes 3 mm, Dicke des Bleches, das die Kappe bildet, 3,5 mm, daher Dicke des Blattes inclusive Blechkappe 10 mm, Dicke von b in **Fig. 28** gemessen 22,5 mm, Breite von b in **Fig. 29** gemessen, oben 35 mm, unten 55 mm, Länge von b 387 mm, davon steht b über R 77 mm vor, ragt unter R auf 50 mm vor, und R selbst ist 260 mm hoch.

s) Gehänge für Sägeblätter in Bundgattern von G. Topham in Wien.

Taf. XXIV, Fig. 24, 25, 26, 27, sind die Seiten- und Vorderansichten einer aus Schmiedeisen hergestellten Einhänge- und Spannvorrichtung. *b* ist der obere aus zwei Theilen zusammengenietete Kloben, durch dessen Schlitz der Nasenkeil *r* und der Schlusskeil *k* durchgesteckt werden. Der erstere stützt sich auf die obere Fläche des Riegels, der letztere hebt den Kloben und spannt das Blatt. Unten ist bei *b* wieder der T förmige Spalt sichtbar, in welchen das Sägeblatt *Z* mit den an beiden Seiten angenieteten Backen *h* eingehängt ist.

Ein kleiner über die Backen *h* vorragender Nietbolzen verhindert, dass das Blatt *Z* weiter in den Kloben *b* eingeschoben wird oder sich selbst während der Arbeit einschiebt, als dies mit Rücksicht auf den Busen der Säge beabsichtigt ist.

Durch entsprechende Anbringung dieses Bolzens am oberen und unteren Sägeblattende ist es bei Bundgattern erleichtert, die sämmtlichen Zahnspitzenlinien parallel und in eine Ebene zu bringen.

Der untere Kloben *b'* greift nicht durch die ganze Höhe des Riegels durch, sondern hängt sich mit seiner Verbreiterung *d* in entsprechenden Falzen an der Innenseite der beiden Platten, die den unteren Riegel bilden, ein.

Die schmalste Stelle des Bügels *b'* in **Fig. 26** ist gleich der lichten Weite der beiden Riegelplatten. Um den Kloben *b'* einzuführen, wird er parallel zu der Länge der Riegelplatte gestellt, zwischen diese eingeschoben, dann um 90^0 gedreht, so dass *d* in den Falz und *c* in die Verstärkungsrippe der Riegelplatte R_1 gelangt, welche auf der rechten Seite der Figur weggelassen ist.

t) Einhängevorrichtung von R. Teltschik.

Diese, von dem genannten Ingenieur mit dem Worte „Charnierangel" bezeichnete Einrichtung ist in den **Fig. 20, 21, 22** und **23, Taf. XXIV**, am oberen und unteren Ende des Sägeblattes in je zwei Ansichten dargestellt. Ein Stahlblatt von sehr geringer Dicke *b* ist unten hakenförmig gestaltet und nimmt in einer Spalte das Sägeblatt *Z* auf, welches den Bolzen *c* trägt und sich mittelst dieses in die kreisrunden Höhlungen des Hakens einhängt. Dieser Bolzen *c* bildet einen Doppelkegel, dessen breitere Grundflächen in eine Ebene mit der Oberfläche von *b* fallen, also über diese nicht hervorragen.

Diese Anordnung wurde deshalb gewählt, damit durch das Spannen des Sägeblattes der Kloben nicht auseinander weichen kann, da die nach innen zu dünner werdenden Bolzen eher ein Zusammenpressen hervorrufen.

Der Bügel *b* ist zweitheilig, die beiden Theile sind jedoch fest mit einander verbunden; zwischen ihnen liegt ein Blech von der

Dicke des Sägeblattes, wodurch bei den vorragenden Theilen von *b* die Spalte gebildet wird, in welche *Z* eingeführt werden soll. Oben sind die beiden Theile des Bügels *b* durch einen Bolzen *o* verbunden, um den sich eine Beilage *n* drehen kann. In den Schlitz, der zwischen der Beilage *n* und der zwischen beiden Theilen von *b* liegenden Längsbeilage übrig bleibt, wird der Gegenkeil *r* und der Schlusskeil *k* behufs Anspannung des Blattes eingeführt.

Man sieht, dass sich der Keil *k* an die untere Fläche von *n* anlegen wird, um den Punct *o*, mithin *b* zu heben, welches jedoch dabei jede beliebige Stellung, beziehungsweise Drehung zur oberen Keilkante einnehmen kann; daher die Bezeichnung: Charnierangel.

Der untere Bügel *b'*, welcher das Blatt *Z* mittelst des Bolzens *c* hält, stemmt sich mit seinem Vorsprunge *f* an die untere Fläche des unteren Gatterriegels.

Diese Einhängevorrichtung gestattet bis auf die Dicke von 3 mm bei den zu schneidenden Brettern herabzugehen. Das Einhängen und Herausnehmen der Sägeblätter kann mit grosser Leichtigkeit vollzogen werden; dann ist das Sägeblatt nur zwischen zwei Puncten gespannt, wodurch schädliche Zerrungen, die bei anderen Einhängevorrichtungen mit Backenleisten vorkommen können, vermieden werden. Das Gewicht eines solchen Einhängebügels ist 1,35 kg, was auch als ein Minimum bezeichnet werden muss.

Regulirung der Entfernung der Sägeblätter unter einander und von den Gatterschenkeln.

Bis jetzt wurden die Vorrichtungen besprochen, welche dazu dienen, um das Sägeblatt oder die Sägeblätter in dem Gatter zwischen den Riegeln einzuhängen und demselben oder denselben die für die Sägearbeit unentbehrliche Spannung zu geben.

Von Wesenheit für die Beurtheilung der Situation des Sägeblattes oder der Sägeblätter im Gatterrahmen ist jedoch noch ausserdem die Entfernung des Sägeblattes von den Schenkeln des Gatterrahmens.

Bei den Mittelgattern wird häufig das Sägeblatt stets an derselben Stelle in der Mitte der Gatterrahmenbreite aufgehängt und ist die Aufhängevorrichtung dem entsprechend in der Mitte des oberen und unteren Gatterriegels placirt.

Häufig wird jedoch auch bei Mittelgattern das einzige Sägeblatt, das in denselben eingehängt wird, auch seitlich von der Mittellinie des Gatterrahmens eingehängt. In diesem Falle wird es schon nothwendig sein, sich eine klare Vorstellung über die nothwendige Entfernung des Blattes von dem Schenkel zu machen und dieser Vorstellung bei Disponirung der Einhängevorrichtung entsprechend Rechnung zu tragen.

Bei den Saumgattern wird häufig der Block zu beiden Seiten besäumt. Es werden also dann zwei Sägeblätter eingehängt.

Die Entfernung der beiden Sägeblätter muss mit der beabsichtigten Dicke des besäumten Bloches d. h. mit der Distanz der beiden Saumflächen harmoniren und überdies müssen beide Sägeblätter in einer zweckmässigen Entfernung von den Schenkeln eingehängt werden, so dass die Schwartendicke noch zwischen Blatt und Rahmenschenkel bequem hindurchgehen kann. Hier ist also schon die Lage des Sägeblattes mit Beziehung auf die Rahmenbreite in doppelter Hinsicht zu reguliren.

In noch viel höherem Masse ist diese Regulirung des Standortes des Sägeblattes im Gatterrahmen geboten, bei den mit einer grossen Zahl von Blättern ausgestatteten Bundgattern.

Bei der Anwendung des Bundgatters beabsichtigt man entweder lauter gleich dicke Bretter und Pfosten herauszuschneiden oder Holzsortimente von verschiedener Stärke und diese gleiche oder verschiedene Stärke der Schnittwaare ist identisch mit der Entfernung der Sägeblätter unter einander, welche beim Einhängen der Sägeblätter demgemäss mit der grössten Präcision hergestellt werden muss. Ausserdem muss stets das letzte Sägeblatt links und das letzte Sägeblatt rechts in einer angemessenen Entfernung vom benachbarten Gatterschenkel disponirt sein.

Zu dieser Regulirung des Standortes der Sägeblätter, also der gegenseitigen Entfernung derselben unter einander und auch der Entfernung der äussersten Sägeblätter von den Gatterschenkeln, können bestimmte Einrichtungen dienen, welche in dem Capitel über Einhängung der Sägeblätter sicherlich noch beschrieben werden müssen.

Eine überaus zweckmässige, allgemein bei Bundgattern angewendete und nur in unwesentlichen Theilen hier und da abgeänderte Einrichtung besteht in Folgendem.

Taf. XXII, Fig. 10 und **11,** sind der Auf- und Grundriss dieser Vorrichtung, welche sich an der unteren Seite des Gatterrahmens befindet und in ganz gleicher Weise auch an der oberen Seite desselben Gatterrahmens im Inneren angebracht ist.

Die Figuren stellen nur einen Theil der Vorrichtung dar, welche sich nach rechts gleichmässig fortsetzt, um dann symmetrisch mit dem in den Figuren dargestellten Fragmente am rechtsliegenden Schenkel abzuschliessen. An den inneren Seiten der Schenkel ist mittelst zweier Schrauben *c* eine Platte *l* angeschraubt, in welcher sich die Löcher für zwei lange Schraubenbolzen, die parallel mit dem Riegel liegen, befinden.

Diese Schraubenbolzen treten durch eine zweite Platte *i* durch und tragen je drei Muttern *s*, s_1 und s_2. Die Distanzen der einzelnen Sägeblätter von einander, werden durch die Dicke von Holzklötzchen *n* regulirt, die zwischen je zwei Einhängekloben *bb* eingelagert werden. Sind die sämmtlichen Klötzchen *n* zwischen den Kloben postirt, so wird dann diese ganze Reihe von abwechselnd Mann an Mann stehenden Klötzchen und Bügeln durch die links liegende Platte *i* und durch eine zweite rechts situirte fest zu-

sammengehalten und diese Platten in ihrer Situation durch Anziehen der Schraubenmutter s_2 erhalten.

Die Schraubenmuttern s und s_1 hingegen dienen zur Fixirung der Schraubenbolzen p, welche mit den Platten i den ganzen Satz von Sägeblättern rahmenartig umfassen. Je dünner die Klötzchen n sind, desto näher rücken die Sägeblätter zusammen.

Bei sehr dünnen Schnittwaaren werden die Sägeklötzchen ganz entbehrt werden können und die Einhängekloben werden unmittelbar aneinander gerückt, ja es kann sogar geschehen, dass die Dicke dieser Kloben oder Einhängebügel auf alle mögliche Weise constructiv ermässigt werden muss, um sehr schwache z. B. 3 mm starke Brettchen zu schneiden. [Siehe Einhängevorrichtung t) dieses Capitels.]

Die eben beschriebene Anordnung, welche einem englischen Gatter entnommen ist, wird in verschiedener unwesentlicher Weise modificirt. Es werden z. B. die Platten i und l an den Riegeln statt an den Schenkeln befestigt u. dergl. m. In unseren **Fig. 6, 7, 8** und **10, Taf. XX** und in **Fig. 13, Taf. XXI**, werden die Leser die in Rede stehenden Vorrichtungen in der Verbindung mit Gattern angedeutet finden.

Eine überaus ingenieuse Vorrichtung, welche dazu dient, um die bereits in einem Gatter eingespannten Sägeblätter parallel zu sich selbst zu verstellen, bildet das Grundprincip einer eigenen Gatterconstruction, welche auf Saumgattern, als auch auf Mittelgattern anwendbar ist.

Da es sich bei dieser Gatterconstruction wesentlich nur um die Parallelverstellung der Blätter handelt, alles andere aber nicht zu den Eigenthümlichkeiten der Construction gehört, so ist es wohl zweckmässig, dieses Gatter nicht in dem vorangehenden dritten, sondern am Schlusse dieses der Sägeblatteinhängung gewidmeten vierten Capitels zu behandeln.

Hölzernes Block- und Saumgatter, eingerichtet zur Horizontalverstellung der Sägeblätter von August und Theodor Nagel*).

Durch das Nagel'sche Gatter soll die zeitraubende und umständliche Verrückung eines Stammes nach jedem Schnitte auf dem Wagen selbst, ganz in Wegfall kommen, indem nicht der Stamm, sondern die Säge verstellt wird. Der Constructeur August Nagel hatte hierbei allerdings ein Saumgatter mit zwei Sägeblättern im Auge.

Der Gatterrahmen **Fig. 1** und **2, Taf. XXV,** besteht aus den von zwei gehobelten Stahlschienen gebildeten Riegeln und aus den hölzernen Schenkeln von Säulenform *S*. Wir sehen also hier die

---

*) Die Mühlenbau-Ingenieure August und Theodor Nagel in Hamburg, welche sich auch um den Bau von Wassermotoren verdient gemacht haben, errichteten in Nordheim eine grossartige Bauholzsägemühle. (Siehe Rühlmann, Maschinenlehre, 2. Bnd., Seite 392 ff.)

Combination von Stahl und Holz beim Baue eines Gatters vor uns, welche in den früher angeführten Beispielen nicht vorkommt.

Die Schmalseiten der Stahlschienen *R* bilden die Laufflächen für Rädchen *a* aus Hartmessing und zwar am oberen Riegel die obere Schmalseite der beiden Schienen, am unteren Riegel die untere Schmalseite. Die oben in **Fig. 2** sichtbaren Rädchen drehen sich um stählerne Zapfen *b*, **Fig. 1,** rechts, welche an den gusseisernen Bügel *c* genietet sind. Dieser umfasst und führt sich in der Zange *d*, in welche das Blattende mit der Backe *e* eingeschoben ist.

Um das Sägeblatt spannen zu können, endigt *d* oben in eine Schraube, welche durch *c* hindurchgeht und auf einer Lagerfläche von *cc* oberhalb durch zwei Muttern erfasst wird. Durch Drehen der unteren Mutter und Festklemmen derselben durch die obere, kann die Angel *d* innerhalb des Riegels *R* gehoben und dadurch das Blatt gespannt werden. (Siehe **Fig. 2.**)

Ein Schlitz der Angel *d* enthält eine bronzene Schraubenmutter *g*, zu welcher die lange Schraubenstange *h*, **Fig. 1,** gehört, die nach dem einen Ende hin rechts-, nach dem anderen hin linksgängig geschnitten ist.

Die Schraubenspindel ist in einem Lager eingebettet und trägt ausserhalb desselben ein conisches Zahnrad *k*, welches in ein zweites horizontales k_1 eingreift. Dieses sitzt auf der verticalen Stange *l*, welche abermals ein Zahnrad *n* trägt, das mit einem zweiten vertical stehenden Zahnrad *n* im Eingriffe ist. Das letztere ist auf eine horizontale Welle aufgesteckt, an der man bei *o* eine Handkurbel befestigen kann. Die Einlagerung für die Welle der Räder *k* und k_1 findet in einem knieförmigen Ansatz des Führungsbackens *i* statt. Wird an der Handkurbel bei *o* gedreht, so dreht sich damit das Zahnrad *n*, hierauf das zweite horizontale Zahnrad *n*, dadurch *l*, mit ihm k_1, dadurch endlich *k* und durch die Rotation der Schraube *h* wird die Mutter *g*, die auf ihr sitzt, nach rechts oder links geschoben und damit das obere Ende des Sägeblattes *e* gleichfalls nach rechts oder links verstellt. Nachdem aber durch Drehung bei *o* und Rotation der senkrechten Welle *l* auch am unteren Ende dieser Welle *l* die Rädchen *k'* und *k* in Rotation versetzt werden und auch die untere Rolle *d'* eine entsprechende Mutter mit zwei Rädchen *a* führt; so wird in demselben Masse, in dem das Sägeblatt oben verstellt wird, auch *d'* und mit ihm das untere Ende des Sägeblattes verstellt.

Es ist weiter einleuchtend, dass, nachdem die Schraube *h* aus einer rechts- und einer linksgängigen Schraube besteht, in demselben Masse, in welchem das links stehende Sägeblatt gegen die Mitte des Gatterrahmens zu geschoben wird, auch das rechtsstehende Sägeblatt sich der Mitte des Gatterrahmens nähert oder umgekehrt. Man wird also durch Drehung der Handkurbel bei *o* in die Lage versetzt, die beiden Sägeblätter gleichzeitig der Längenachse des Gatterrahmens zu nähern oder von dieser zu entfernen, d. h. die Distanz der Saumflächen des Sägebloches zu vergrössern oder zu verkleinern. Sind nämlich durch den Gebrauch der Handkurbel

bei *o*, die Blätter in die gewünschte Stellung gebracht, so werden die Kloben durch die Stellschraube *p* an den Riegel fixirt.

Die Modificationen, welche dieses Gatter erleiden müsste, um als Mittelgatter zu functioniren, bedürfen wohl keiner weiteren Erörterung. Die Idee sowohl, welche dem Nagel'schen Gatter zu Grunde liegt, als auch die Art ihrer Durchführung, verdienen die vollständige Zustimmung. Allerdings ist nicht zu verkennen, dass die Maschine durch den Nagel'schen Mechanismus sehr vertheuert wird und dies eine Complicirtheit mit sich bringt, welche nicht gestattet, sie ungeübten Arbeitern anzuvertrauen.

Viertes Capitel.

Antrieb des Gatters (Reciprocating motion of the frame).

Die reciproke Bewegung des Gatters wird fast ausschliesslich durch Lenk- oder Pleuelstangen *(Connecting-rod)* bewerkstelligt; der Vorschlag Sturm's, das Gatter direct durch eine Kurbel anzutreiben, ist nicht zur practischen Anwendung gelangt. Der Antrieb des Gatters durch die Kolbenstange eines Dampfcylinders ohne weiteres Zwischenglied wurde mehrmals durchgeführt. (Siehe VIII. Capitel.) Aber auch dieser Vorschlag ist zunächst wegen der zu grossen Kolbengeschwindigkeit, die von der Dampfmaschine gefordert werden muss und wegen der ausschliesslichen Verwendung eines Dampfcylinders für die Zwecke der Gattersäge, welche in den meisten Fällen eine bedeutende Vertheuerung der Anlage mit sich bringt, nur vereinzelt zur Ausführung gekommen.

Sieht man ferner vom sog. Seitengatter Philippe's (S. gleichfalls VIII. Capitel.) und von den Nachahmungen dieser Erfindung ab, so wird man zu der oben aufgestellten Behauptung gelangen, dass der normale und in der Praxis weit überwiegende Fall, der Antrieb des Sägegatters durch Lenkstangen ist.

Diese Lenkstangen sind einerseits entweder mit einer Kurbel oder mit der Kurbelwarze, die an einem Arme des Schwungrades angebracht ist, in Verbindung und fassen anderseits das Gatter an irgend einem Puncte des Rahmens an. In dieser Beziehung hat man folgende Dispositionen zu unterscheiden:

α) Eine Kurbelstange ist in directer Verbindung mit dem unteren Gatterriegel.

β) Eine Kurbelstange ist durch eine Gabel oder durch ein horizontales Querstück mit zwei, mehr oder weniger von der Mitte des unteren Gatterriegels entfernten Puncten in Verbindung gesetzt.

γ) Eine Lenkstange ist direct mit dem oberen Gatterriegel in Zusammenhang.

δ) Eine Pleuelstange ist mittelst einer Gabel oder eines horizontalen Querstückes mit zwei Puncten des oberen Gatterriegels in Verbindung.

ε) Zwei Lenkstangen fassen den unteren Gatterriegel bei Ansätzen oder Fortsetzungen seiner Enden. Dabei kann der Antrieb von unten oder von oben erfolgen.

ζ) Derselbe Fall, jedoch bei dem oberen Gatterriegel zur Anwendung gebracht.

ϰ) Zwei Lenkstangen sind mit den Schenkeln des Gatters durch an den letzteren, in deren Mitte oder an einem anderen beliebigen Punct angebrachte Zapfen in Verbindung.

λ) Bei Halbgattern umgreift wohl auch ein Lenkstangenkopf einen an dem Mittelsteg angebrachten Zapfen.

Um des geringeren Seitendruckes willen sind längere Pleuelstangen kürzeren vorzuziehen. Um bei schnell gehendem Gatter die Festigkeit des Rahmens nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen, ist es vorzuziehen, statt einer Lenkstange bei Mittel- und Bundgattern, zwei anzuwenden. Diese können dann innerhalb des Gestelles oder ausserhalb des Ständers des Sägegatters disponirt werden.

Der obere Antrieb wird insbesonders dann geboten sein, wenn die Anbringung der Antriebswelle unter dem Sägegatter aus räumlichen oder anderen Gründen unzulässig ist. Namentlich bei Sägegebäuden, welche in der Nähe von Bächen, Flüssen oder Seen erbaut sind, ist eine tiefere Situirung der Triebwelle ausgeschlossen und dadurch der Antrieb des Gatters von oben gegeben.

Die Hauptregel für den Bau der Lenkstangen ist, dass ein möglichst geringes Gewicht anzustreben sei.

Diese Regel steht aber im Widerspruch mit der Forderung, dass die Lenkstange eine beträchtliche Länge haben soll, eine Forderung, die sich besonders auf den Antrieb von unten bezieht.

Beim Antrieb von unten giebt man ihnen in der Regel die Länge von 3,5 bis 3,6 m, während beim Oberbetrieb 1,6 m Länge genügen.

Als Materialien für die Lenkstangen concurriren Gusseisen, Schmiedeisen, Stahl, Holz und Combinationen dieser Rohstoffe.

Das Gusseisen ist, mit Rücksicht auf sein hohes Gewicht und seine geringe Sicherheit bei Inanspruchnahme durch Stoss, eigentlich ausgeschlossen.

Schmiedeiserne Lenkstangen sind bei Oberbetrieb eher zulässig als bei Unterbetrieb, da sie schwerer sind, als solche von Stahl oder Holz. Am empfehlenswerthesten sind, mit Rücksicht auf das Gewicht und die Zuverlässigkeit in Beziehung auf Festigkeit, hölzerne*) Stangen mit eisernen Strapsen und Lenkstangen aus Stahl. Unter Strapsen versteht man den bandartig das Ende

---

*) Zur Anfertigung hölzerner Lenkstangen eignet sich am besten Birken- und Eschenholz, auch würde hierfür Hickoryholz von der *Carya alba*, das in Amerika und Europa zur Räderfabrikation und zu Lanzenschäften verwendet wird, empfehlenswerth sein. Das zweifellos beste Material jedoch dürften Bambusrohrstäbe sein, welche neuestens in der Industrie vielfach mit grösstem Erfolg verwendet werden. Ihre enorme Festigkeit und grosse Leichtigkeit dürften das Gelingen eines diesbezüglichen Versuches verbürgen. Siehe auch Exner: Zeitschrift für den Orient und Ostasien, 1876.

der Stange oder die ganze Stange umgreifenden Bügel *(strap)*, zum Unterschiede von den bei gewöhnlichen Pleuelstangen am Kopf vorkommenden Bügeln.

Man hat wiederholt schmiedeiserne Rohre angewendet, um die Lenkstange dadurch möglichst leicht zu erreichen. Da bei der geringen Wandstärke ein Schweissen nicht wohl angeht, wurde der Kopf hart angelöthet. Die an der Löthstelle häufig vorkommenden Reparaturen, haben diese Stangen aber als nicht entsprechend erscheinen lassen und endlich zu einer Auswechslung mit hölzernen Stangen geführt.

Hölzerne Pleuelstange mit eisernen Strapsen.

(Taf. XXV, Fig. 5 und 6.)

In **Fig. 5** ist *A* der Kopf für den geraden Zapfen am Gatterrahmen, *B* der Kopf für den Zapfen der Gatterwelle, der hier ein Kugelzapfen ist, *i* sind metallene Pfannen, welche einerseits durch schmiedeiserne Bügel *b*, anderseits durch Keile *K* und *k* (Nasenkeil und Schlusskeil) gehalten werden. Die Verbindung der Holzstange *P* mit der Strapse geschieht durch Schraubenbolzen, welche so angeordnet werden, dass die Reibung zwischen Bügel und Stange genügt, um den Zug oder Druck in der Seitenrichtung zu übertragen. Zu dem Zwecke dürfen die Bügelenden bei weitem nicht so stark gemacht werden, wie man sie häufig sieht.

Während die Bügel bei der nächst den Pfannen durchgehenden Schraube die volle Stärke des gekrümmten Theiles haben müssen, bedürfen die Enden nur einer Stärke von 3 mm. Die Köpfe solcher Holzstangen mit metallenen Pfannen werden häufig ganz unzweckmässig in ähnlicher Weise construirt wie bei massiven Pleuelstangen, nämlich derart, dass zwischen Pfanne und Holz sich ein Eisenkörper befindet, von dem die, die Stange umgreifenden Enden sich abzweigen, der Bügel aber nur die Pfannen zu halten hat.

Abgesehen von der Schwere und kostspieligen Construction sieht man leicht ein, dass die obige Bauart den Vorzug verdient, da die Bügel und die, die Pfannen unterstützenden Keile stark genug gehalten werden können; ein einfacher Bügel durch Schrauben fester gegen eine Holzstange angezogen werden kann, als wenn diesem Anziehen in Folge des erwähnten Eisenkörpers ein Hinderniss in den Weg gelegt wird und endlich die feste Verbindung der Stange mit dem Bügel in nicht zu weiter Entfernung von den Pfannen hergestellt werden soll. Ferner werden die Stücke, welche die Holzstange umgreifen, meist an den Enden zu stark gehalten, auch wohl hier rechtwinkelig umgebogen und der umgebogene Theil in das Holz eingelassen.

Letzterer Fall ist vollends überflüssig, da, wenn die Schraube nicht allein auf Reibung halten sollte, das wenige Hirnholz bei nicht ganz fester Anlage einem unvermeidlichen Stoss nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin auf die Dauer nicht widerstehen kann.

Die Stärke der geraden, schmiedeisernen Zapfen am Gatterrahmen zum Angreifen für die Lenkstange, soll stets auf Grund einer zuverlässigen Rechnung ermittelt werden.

Hölzerne Lenkstange für ein Halbgatter.

(Taf. XXV, Fig. 3 und 4.)

Eine hölzerne Pleuelstange *P*, welche in der Mitte bedeutend stärkere Dimensionen hat, als an beiden Enden, ist in ihrem Profil in der **Fig. 3**, Detail *Q*, gezeichnet. Die eisernen Strapsen *a*, welche durch Schrauben mit der hölzernen Stange verbunden sind, gehen an dem unteren Ende der Pleuelstange **Fig. 3** und **4** unmittelbar in den Ring *e* über, welcher den Zapfen des Gatters umgreift. An dem anderen Ende in **Fig. 3** oben, gehen die eisernen Strapsen nicht selbst in den Bügel *b* über, sondern dieser bildet einen gesonderten Bestandtheil b_1, welcher durch *k* und *k'* am Pleuelstangenende festgehalten, die Lagerschale *i* umgreift.

Es ist dies die, bei Gelegenheit der Beschreibung der Kankelwitz'schen Pleuelstange gerügte, aber häufig zu findende Einrichtung, deren grössere Complicirtheit jedoch den Vortheil darbietet, dass der Pleuelstangenkopf rascher und leichter demontirt werden kann, als dies bei der früher beschriebenen Pleuelstange **Fig. 5** und **6** der Fall ist.

Schmiedeiserne Lenkstange für ein- und mehrblätterige Sägegatter.

(Taf. XXV, Fig. 7 und 8.)

Die, im Vergleiche zu den hölzernen Gattern in den Dimensionen sehr schwach gehaltene Pleuelstange (siehe Profil *Q*) ist in den **Fig. 7** und **8**, **Taf. XXV**, in zwei Projectionen dargestellt. Die Dicke der Stange bei etwa 2 m Länge beträgt am oberen Ende etwa 40 mm, in der Mitte etwa 46 mm. Die Stärke am unteren Ende hat einen Mittelwerth von jenem am oberen Ende und in der Mitte, diese Dimensionen für den Antrieb eines Bundgatters vorausgesetzt; bei einem einblätterigen Gatter genügt sogar eine Stärke der eisernen Pleuelstange von 26 bis 33 mm. Das untere Ende in den **Fig. 7** und **8** ist zur Aufnahme eines cylindrischen Kurbelzapfens bestimmt, *m* und *n* bilden das Gehäuse für die innen liegenden Lagerschalen, welches durch die Schrauben s_1 und s_2 zusammengehalten wird.

Der Bügel *b* wird durch die Keile *k*, k_1 und k_2 festgehalten, von denen *k* ein durch die Schraube *s* in seiner Stellung adjustirbarer Zugkeil ist.

Schmiedeiserne Pleuelstange an einem Topham'schen Bundgatter.

(Taf. XXV, Fig. 9 und **10**, Profil *Q*, 1/8 der Naturgrösse.)

Die Pleuelstange *P* wird an beiden Enden durch Bügel *b* umfangen und diese Bügel werden durch den Hauptkeil *k* und den Nasenkeil k_1 festgehalten. *i* sind die metallenen Lagerschalen.

Der obere für die Aufnahme des Gatterzapfen dienende Schubstangenkopf ist etwas schwächer gebaut als der untere, welcher eine cylindrische Kurbelwarze aufnimmt.

Schmiedeiserne Lenkstangen mit Röhrenprofil für Bundgatter.

Taf. XXV, Fig. 11 und **12,** stellen eine solche Pleuelstange dar, die der Hauptsache nach aus einer schmiedeisernen Röhre *P* besteht. Die Lagerschalen *i* werden durch Ansätze an den verstärkten Röhrenenden *b* umfasst und die dadurch gebildete Gabel von den Keilen *k* und k_1 nach aussen zu abgeschlossen. Gegen den Nasenkeil *k* stemmt sich die Mutter für die Zugschraube *s* des Keiles *k*. Die Regulirung des Schubstangenkopfes kann also an beiden Enden in äusserst präciser Weise vorgenommen werden.

Schmiedeiserne Lenkstange mit Schlinge *(Sling-connecting rod).*

Eine Pleuelstange, die an einem ihrer Enden in eine Schlinge übergeht, um irgend einem Bestandtheil der Maschine den Durchgang zu gestatten, wurde dem Ingenieur S. Worssam patentirt und seither von ihm und Andern angewendet*).

In einem folgenden Capitel dieses Abschnittes wird die *Silent-feed-motion* (Zuschiebungsmechanismus) von S. Worssam erörtert und hierzu dienen die **Fig. 1** und **2** auf **Taf. XXXIV**. Auf der letzteren und auch bei dem Gatter von Powis **Taf. XXXIII, Fig. 2,** ist eine solche Pleuelstange mit Schlinge in Anwendung gebracht.

Kurbelzapfen *(Crank-pin).*

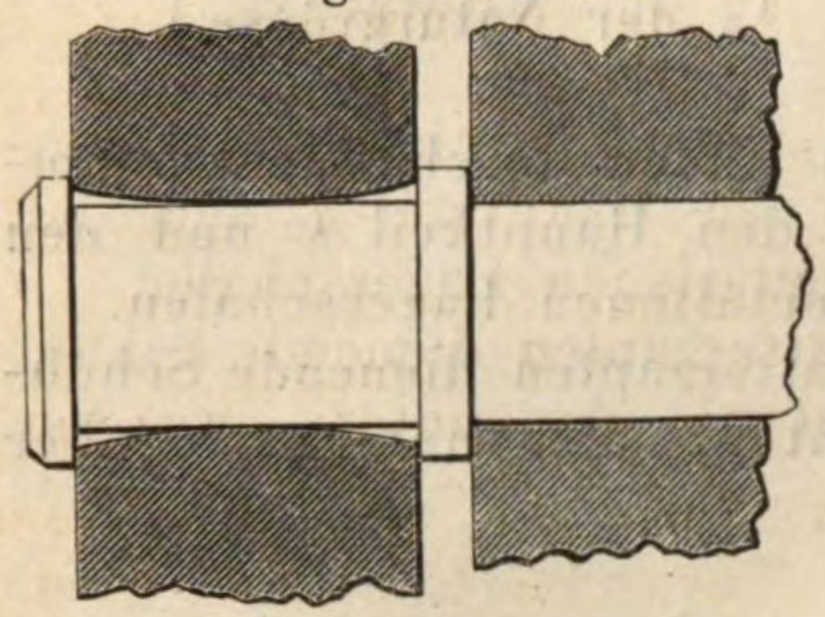
Die Kurbelzapfen sind meist gerade, stählerne Zapfen. Soll nun bei solchen Zapfen die Pfanne gut anliegen, so ist nicht nur erforderlich, dass die Zapfenachsen genau in einer Linie und parallel zur Triebachse liegen, es müssen auch die Lenkstangenachsen sich in parallelen Ebenen bewegen und die Triebachse muss genau normal zu dieser Ebene liegen; Bedingungen, welche gleichzeitig selten zutreffen und welchen schon in Folge einer kaum zu vermeiden-

---

*) Patent-Specification Nr. 2060 vom 9. September 1859.

den, ungleichmässigen Abnutzung der Triebwelle auf die Dauer nicht genügt werden kann. Die Folge ist, dass die Schalen oder Pfannen nicht mehr zur völligen Anlage kommen, mehr oder minder die in nebenstehender **Fig. XXVII** skizzirte Form annehmen und die Zapfen abwechselnd am vorderen und hinteren Ende zur Wirkung kommen. Man findet daher äusserst selten, dass diese Zapfen bei schnell gehenden Gattern nicht warm laufen und kann immer noch zufrieden sein, wenn in Folge dessen nur eine etwas schnelle Abnutzung stattfindet.

Fig. XXVII.



Unbedingt zweckmässiger sind die Kugelzapfen, wenn auch deren Anfertigung eine grössere Sorgfalt erfordert.

Am besten werden solche Kugelzapfen aus feinem Gussstahl hergestellt und an der Kugel gehärtet. Erfahrungsgemäss stellen sich Kugelzapfen von Gussstahl noch immer billiger als von Schmiedeisen, da wohl mitunter bei unvorsichtigem Hämmern ein Gussstahlzapfen springt, bei Schmiedeisen aber die Wahrscheinlichkeit des Ausreissens beim Einsetzen an irgend einer Stelle der Oberfläche nahezu gleich $^1/_2$ ist.

Man kann auch uneinsetzbare schmiedeiserne Kugelzapfen verwenden, doch sind diese, da sie nicht die hohe Stahlpolitur annehmen, im Verhältniss von 7 : 8 stärker zu nehmen, was aber immer noch keine genügende Sicherheit bietet.

Schwungrad *(Fly-wheel)* mit zwei Kurbelwarzen, zum Antriebe der Lenkstange.

(Taf. XXV, Fig. 13 bis **16.)**

Es kann nicht Gegenstand des vorliegenden Werkes sein, die Schwungräder nach ihrer Gestalt und ihren Constructionsprincipien im Allgemeinen abzuhandeln. Man würde dadurch in das Gebiet der Maschinenbau-Wissenschaft hinübergreifen, was ausserhalb des Zweckes der vorliegenden Publication ist und dieselbe unnöthig erweitern und vertheuern müsste.

Um jedoch die sämmtlichen Bestandtheile einer Gattersäge vorzuführen, sei doch ein Beispiel für die Construction eines Schwungrades mit besonderer Rücksicht auf die specielle Bestimmung desselben gegeben.

Die **Fig. 15** und **16** stellen ein Schwungrad in der Hauptansicht und im Profil dar. *N* ist der von vier gekrümmten Speichen getragene Radkranz. Das Rad ist mit Rücksicht auf seinen verhältnissmässig kleinen Durchmesser aus einem Stück gegossen. An den Radarmen sind zwei Durchbohrungen *o* und *o'* an verstärkten Theilen der Radarme angebracht. Diese cylinderförmigen Löcher sind zur Aufnahme des Kurbelzapfens bestimmt, welcher in **Fig. 16** sichtbar ist. Der Kurbelzapfen wird mittelst eines Keiles, der sich

in eine entsprechende Auskerbung am Rande der Zapfenbohrung einlegen kann, festgehalten.

Wird die Kurbelwarze bei *o'* befestigt, so ist der Kurbelarm ein längerer und die dem doppelten Kurbelarme gleiche Hubhöhe des Gatters eine grössere. Wird dagegen die Kurbelwarze statt in *o'* in *o* befestigt, so hat man eine kleinere Kurbelarmlänge und damit auch eine kleinere Hubhöhe.

Zur Ueberwindung der todten Puncte bei der Schwungrad-Pleuelstangen-Transmission ist ein Gegengewicht *G* an dem Schwungradkranz befestigt. Derselbe liegt in der Verbindungslinie der beiden Kurbelwarzen-Bohrungen und dient daher sowohl in dem Falle, dass die Kurbelwarze in *o'* eingesteckt ist, als auch wenn sie in *o* lagert, zur Ausgleichung der Unregelmässigkeiten in der Bewegungsübertragung, soweit dies überhaupt durch Ausbalancirung des Schwungrades möglich ist.

Die **Fig. 13** und **14** zeigen eine hölzerne Pleuelstange in der Vorderansicht und im Längsschnitt; in der letzteren Figur ist zugleich in dem Kugellager *mn* die Position des Zapfens *z* ersichtlich gemacht. In **Fig. 13** bemerkt man die durch Schrauben festgehaltenen Strapsen *b*, den die Enden der Strapsen verbindenden, durch Schrauben mit denselben verbundenen Gehäusdeckel *a* und man sieht ferner die flachen Seiten der metallenen Lagerschalentheile *m* und *n*.

Fünftes Capitel.

Befestigung des zu schneidenden Holzes.

Damit die Säge beim Schnitte im Holze senkrecht zur Richtung der Sägebewegung fortschreitet, muss entweder das Holz ruhen und die Säge nebst ihrer Reciprokbewegung noch eine zweite in der Richtung der Schnittfläche liegende Bewegung machen oder es muss das Holz, während die Säge auf und nieder oder hin- und zurückläuft, gegen die Säge vorgeschoben werden.

Der zweite Fall ist der gewöhnlich bei den Gattersägen vorkommende.

Das Gatter bewegt sich, wie wir gesehen haben, in den Führungen des stabilen Ständers auf und ab oder horizontal hin und zurück, während das Holz entweder eine ruckweise oder continuirliche Zuschiebung erfährt. Ob nun das eine oder das andere geschieht, immer muss das Holz in irgend einer Weise fixirt und mit Maschinentheilen in Verbindung gebracht werden, welche entweder den Druck beim Fortschreiten der Säge aushalten oder selbst die Zuschiebungsbewegung dem Holze ertheilen.

Die Hilfsmittel, die zur Befestigung des Holzes dienen, sind überaus vielartig. Es ist ganz unmöglich, alle in dieser Beziehung gemachten Vorschläge und „Erfindungen" hier zu reproduciren, dagegen scheint es thunlich, typische Einrichtungen auszuwählen und zu beschreiben. In dem vorliegenden Capitel wird zunächst blos von der Fixirung des Holzes die Rede sein, während der Zuschiebungsmechanismus oder jene Einrichtung, die zum Fortbewegen der das Holz tragenden oder haltenden Theile bestimmt ist, dem nächsten Capitel reservirt bleiben soll.

Die Verschiedenartigkeit der Befestigungseinrichtung für das zu zertheilende Holz rührt einerseits von der Grösse und Gestalt des zu schneidenden Holzes, also davon her, ob Rundholz oder ein abgeschwarteter Sägeblock, oder ob Pfosten, Balken u. s. w. festgelegt werden sollen, anderseits von der Art der Befestigung selbst.

Weiters beeinflusst die Gestalt dieser Einrichtung das Material, das zu derselben verwendet wird, ob Holz, ob Eisen; endlich wirkt auch der Vorschiebmechanismus selbst auf die Construction der Befestigungseinrichtung zurück, daher kommt es auch, dass eine vollständige Trennung dieser beiden Theile der Gattersäge nicht immer durchzuführen ist.

Erste Gruppe.

I. Blockbefestigung auf einem Wagen bei den venezianischen Gattersägen.

Der Wagen besteht aus drei Longrinen oder Längsbalken *C* (Bodenbalken) **Fig. 1, 2, 3** und **6, Taf. XXVI**. Diese drei Balken sind unter einander durch Bretter *n* verbunden, welche auf den Längsbalken *C* liegen. Es sind deren sechs vorhanden (Querleisten), **Fig. 2** und **6**. Anderseits werden die Balken *C* von zwei Holzstücken *m* durchsetzt.

Diese letzteren, **Fig. 1, 2** und **3,** liegen am Anfang und Ende der Längsbalken *C* und bilden daher mit diesen einen Rahmen. Während die Bretter *n* zwischen dem zweiten und dritten Balken durchschnitten sind, damit die Säge, welche zwischen diesen beiden Balken aufrecht steht, passiren kann, wenn der Wagen vorgeschoben wird, sind die Bretter *m* ununterbrochen der ganzen Breite des Wagens nach. Dieser Rahmen *C m n* bildet gleichsam den Boden des Wagens. Derselbe besitzt aber auch drei aufrechte Wände: eine Längswand *E* und zwei kurze Querwände *A* und *B*.

Die Längswand ist im Aufriss in **Fig. 2,** im Grundriss in **Fig. 6** sichtbar. Sie besteht aus dem starken Pfosten *E* (Oberbalken), welcher von den Säulen *s* getragen wird **Fig. 2.** Zwischen dem Oberbalken *E* und dem auf der Unterlage *C* aufliegenden Brettstück *n*, sind, um das letztere festzuhalten, die Stollen *r* eingeschaltet. Während der zwischen ihnen befestigte Bloch auf den Boden gelagert ist, also auf den Brettchen *n* liegt, lehnt er sich an die Rückwand, nicht aber unmittelbar an dieselbe, sondern an die sog. Stöckel *p*, die mittelst eigener Zapfen, **Fig 6,** in entsprechenden Löchern von *E* befestigt werden. Zwischen dem Stöckel *p* einerseits und dem Oberbalken *E* und der hinter dem Stöckel befindlichen Säule *s* anderseits, wird der Keil *k* eingeschoben, durch die man den Stöckel weiter vor oder näher an *E* zurückrücken kann. Da der Stöckelzapfen seiner Länge nach der Maximaldicke des Keiles mehr der Dicke des Oberbalkens *E* gleichkommt, so wird auch dann, wenn der Keil bis zur stärksten Dicke eingetrieben ist, noch immer der Stöckel mit *E* genügende Verbindung haben.

An diese Stöckel wird nun der Klotz seiner Längskante nach angedrückt und auf diese Art wird zwischen dem vorderen Rande der Stöckel *p*, an welche der Klotz seitlich anliegt und zwischen der Spalte in dem Brettchen *n*, durch welche die Säge durchgeht, ein gewisser Raum übrig bleiben, welcher mit der Dicke des von dem Blocke abzutrennenden Brettes oder Pfosten übereinstimmt. Wird der Keil mehr eingetrieben und dadurch das Stöckel *p* weiter vorgeschoben, so wird, da hierdurch die Entfernung zwischen Stöckelwand und Sägeblatt geringer gemacht worden ist, das von dem Klotz abzutrennende Holzstück dünner werden. Will man dagegen ein dickeres Brett oder eine starke Diele abtrennen, so müssen die

Keile *k* weniger stark eingetrieben oder ganz weggenommen werden. Die Vertheilung der Stöckel und der Säulen *s*, an welche sich dieselben zum Theile anlehnen, der Länge des Oberbaumes *E* nach, ist mit der verschiedenen Länge der Sägeklötze in Uebereinstimmung. Diese Stöckel werden, um ihre Abnutzung an der Stelle, wo der Klotz angepresst wird, zu vermindern, häufig mit Eisenblech gefüttert. Zum Andrücken des Klotzes an die Stöckel dient die sog. Sperrstange, welche in **Fig. 5** separat gezeichnet ist.

Ausser dem Boden und der Längswand oder Lehne besitzt noch der Wagen, wie früher angedeutet, zwei kurze Querwände, von denen die rechtsliegende *A*, **Fig. 2,** auch das Fussgestell genannt wird, während die linksliegende *B*, Kopfgestelle heisst.

Das Fussgestelle sowie das Kopfgestelle sind mit der Lehne durch zwei kräftige Schrauben *v* verbunden. Das Kopfgestelle ist aus hartem Holz gebaut und hat einen sog. Bodenklotz *D* mit drei Lochreihen um einen kräftigen, eisernen Spannnagel an einem Puncte dieses Stückes einzustecken. Ausserdem befindet sich in *D* ein Ausschnitt, welch letzterer mit Querspross en versehen ist. Diese Querspross en dienen dazu, um einen Hebel einzulegen, mit dessen Hilfe man die Sperrstange sammt dem Klotz fest an die Lehne drückt, worauf dann der Spannnagel in das zunächst liegende Loch gesteckt wird, bei dessen Benutzung der Klotz so fest als möglich an die Lehne angedrückt bleibt.

Auch das Kopfgestell hat die Bestimmung, zur festen Niederdrückung des Klotzes zu dienen. Es ist jedoch etwas anders gebaut, als das Fussgestell. Die Seitenwände haben nämlich zwei Ausschnitte, durch welche das untere Ende der Sperrstange eingreift. Dieses wird auch hier durch einen Sperrnagel festgehalten, der durch das entsprechende Loch gesteckt wird.

Behufs möglichster Andrückung der Sperrstange ist auch hier an der Aussenseite des Kopfgestelles eine Art Leiter angebracht, deren Sprossen in geeigneter Weise als Stützpunct für einen Hebel dienen.

Die Seitenansicht des Fussgestelles *A* von aussen mit dem vorstehenden Oberbalken *E* ist in **Fig. 3,** die Seitenansicht des Kopfgestelles *B* ist in **Fig. 1** separat dargestellt. In **Fig. 1** sieht man auch die Löcher für die Leitersprossen. Bei *F* sind mehrere Keile aufbewahrt, die man in den Schnitt eintreibt, um das Klemmen des Sägeblattes zu vermeideu.

Die Sperr- oder Pressstange ist dort, wo sie sich an die Sperrnägel anstemmt, mit Eisenblech beschlagen.

Ueberdies versieht man sie noch da, wo sie an das Fussende des Klotzes andrückt, mit einem schmiedeisernen Körper, der in **Fig. 4** separat dargestellt ist. Die vorragenden Spitzen der sog. Stollen werden in den Klotz eingetrieben und halten denselben seiner Längsrichtung nach fest.

Der ganze Klotzwagen ist für schwere Sägeklötze gebaut und kann auch in schwächeren als den in **Fig. 1** bis **6** supponirten Dimensionen ($^1/_{25}$ der Naturgrösse) ausgeführt werden. Diese Einrichtung der Blockbefestigung ist in den süd-

lichen Provinzen Oesterreichs: Tyrol, Kärnthen, Krain, Istrien, und in Venezien allgemein verbreitet.

II. Blockbefestigung auf einem Wagen für Wassersägemühlen älterer Construction.

In den **Fig. 7** bis **14, Taf. XXVI,** sind verschiedene Projectionen eines Theiles eines Blockwagens unter Weglassung der zum Vorschubmechanismus dienenden Bestandtheile vorgeführt.

A, in sämmtlichen Figuren sichtbar, sind die sog. oberen Strassbäume; *C*, **Fig. 7** u. **9**, Profil und Grundriss, ist der Richtschemel, er ist in den **Fig. 11** und **13** gesondert dargestellt. *H* ist der Ruhschemel, in den **Fig. 8** und **10** in Verbindung mit den Strassbäumen gezeichnet, in den **Fig. 12** und **14** extra projicirt. Die Strassbäume haben in einer uns zur Verfügung stehenden Werkzeichnung 184 mm Breite und 135 mm Höhe. Sie sind, wie man aus den Figuren entnimmt, hochgestellt und bestehen aus einem Stück.

Der Richtschemel ist ein 395 mm breites, 316 mm hohes, 317 mm langes, gezimmertes Stück weichen Holzes. Er umfasst die Strassbäume von zwei Seiten, lässt sich auf denselben hin- und herschieben und wird immer an das Ende des zu schneidenden Klotzes gestellt, dort aber mit seitwärts eingetriebenen Keilen *n n*, **Fig. 7, 9** und **13,** befestigt. Auf der Stufe des Richtschemels liegt ein gewöhnlich aus Eichenholz angefertigtes Stück *D*, welches 895 mm lang, 158 mm hoch und 184 mm breit ist. Dasselbe ist auf der rechten Seite **Fig. 9** etwas ausgehöhlt, bei *D*, **Fig. 13**, um das Ende des Klotzes aufzunehmen. Links und rechts, **Fig. 13**, ist dasselbe mit zwei eisernen Klammern *s s* versehen, welche mit ihren Spitzen in den Sägeklotz eingetrieben werden, damit er sich nicht drehen kann. Das Sägeblatt muss nach jedem vollendeten Schnitt um die Stärke des weiter herabzuschneidenden Brettes oder Bohlens verrückt werden und dennoch immer wieder festliegen.

Zu diesem Zwecke muss das Auflager *D* auf dem Richtschemel *C* in der gewünschten Position gehörig festgehalten werden. Dies erreicht man durch die verankerte Eisenplatte *o*, zwischen welcher einerseits und der Oberfläche von *D* anderseits die Keile *k* und *k'* eingetrieben werden.

Der Ruhschemel ist gleichfalls aus weichem Holz, aber höher und breiter als der Richtschemel und besteht daher meist aus zwei Stücken, die dann entsprechend durch Schrauben zusammengehalten werden. Das grössere Stück ist dann 1317 mm lang, 447 mm hoch und 369 mm breit, umfasst die Strassbäume von zwei Seiten und ist mit ihnen unverrückbar mittelst einer Schraube verbunden. Das kleinere Stück ist ebenso lang, 210 mm hoch und 184 mm breit, oben mit starkem Eisenblech beschlagen, auf welchem der zu schneidende Klotz, der an dem Stammende nach dieser Fläche behauen ist, ruht, um dadurch eine solide Auflagerung zu ermöglichen.

Auf der oberen Seite des Richtschemels wird die Gabel *r*, welche mit zwei oder drei Spitzen versehen ist, mittelst der Eisen *u*

und *o*, **Fig. 10, 12** und **14**, festgehalten. Diese Eisen bilden Führungen, in denen sich die Gabel *r* leicht hin und her verschieben und mittelst eines darunter geschlagenen Keiles nach Erforderniss festlegen lässt. Die an dem rechtsliegenden Ende **Fig. 8** befindliche Nase dient dazu, um die Gabel zurückschlagen zu können, wodurch der Keil gelockert wird. Dieses Befestigen und Lösen der Gabel geschieht nach jedem vollbrachten Schnitt, weil dann stets der Klotz auf dem Ruhschemel sowie auf dem Richtschemel stets um die Bohlendicke verrückt und wieder befestigt werden muss. Die Verstellung des Klotzes wird durch den früher erwähnten Blechbeschlag bei *M* wesentlich erleichtert; die Befestigung des Klotzes aber geschieht mittelst der am linken Ende der Gabel befindlichen, messerförmigen Schneiden, deren in der Figur nur zwei gezeichnet sind. Dieselben werden in das Hirnende des Klotzes eingetrieben. Das Eisen *o* ist deshalb gegabelt, damit bei geradliniger Verrückung des Holzes die Säge sich bis ausserhalb des Klotzes zwischen den Zinken derselben bewegen kann, zu welchem Zwecke auch der Ruhschemel, um so viel als der Klotz auf ihm aufliegt mehr der Breite der Säge, durchgeschnitten sein muss. (Siehe **Fig. 10** und **14**.)

III. Klotzbefestigung auf einem Wagen alter Construction.

Fig. 15, 16, 17, 18, 19 und **20**, sind die zwei Profile und die zwei Grundrisse des Ruhschemels und Richtschemels, *A* die Strassbäume, *E* einer der beiden die Strassbäume unter einander verbindenden Querriegel. *B* der aus einem Klotze hergestellte, mit dem Wagen fest verbundene Ruhschemel, *C* der längs der Strassbäume verschiebbare, dieselbe umgreifende und mit den Schrauben *p* an jeder beliebigen Stelle festzulegende Richtschemel. Der Richtschemel wird so weit verschoben, d. h. von *B* entfernt als es die Länge des Klotzes erfordert. Die eigentliche Unterlage des Klotzes am Richtschemel bildet nicht *C*, sondern *D* mit der unteren stufenförmigen Horizontalfläche. Dieses Stück *D* lässt sich senkrecht auf die Längsachse des Wagens verschieben.

Diese seitliche Verschiebung wird mit Hilfe der Handkurbel *n*, des auf der Achse festgekeilten Zahnrades und der hiervon erfassten Zahnstange *l* bewerkstelligt. Nach jedem Schnitte wird auf diese Art die Unterlage und mit ihr der Sägeklotz um soviel weiter verschoben, als die Dicke der zu schneidenden Holzsortimente beträgt. In der erreichten Stellung wird aber die Unterlage *D* durch die Druckschraube *o* festgehalten. Der Klotz selbst jedoch wird in derselben Weise, wie dies in der **Fig. 13** bei der Klotzbefestigung II. dargestellt worden ist, auf der Unterlage *D* festgehalten.

In demselben Masse, als das Auflager *D* zufolge des Fortschreitens der Sägearbeit seitlich verrückt wird, in demselben Masse muss auch das andere Ende des Klotzes, das auf dem Ruhschemel *B* ruht, seitlich verstellt werden. Dieser lässt sich nicht selbst verschieben, es muss also der Klotz an sich verschoben werden.

Ist er genau aufgelegt, so werden die zugespitzten Eisenstäbe *h* und *i* durch Hammerschläge auf deren links gelegenen Kopf in das Hirnende des Klotzes eingetrieben; hierauf durch Anziehen der Schraube *s* die Eisenstangen *h* und *i* in der neuen Position festgelegt.

In **Fig. 17** bemerkt man unterhalb der gegabelten Eisenstange *i* die Spalte für das Eintreten des Sägeblattes bis an das Hirnende des Klotzes.

IV. Vorderschemel zur Blockbefestigung für Mittelgatter von Kankelwitz.

Es ist oft erwünscht, dem Schemel während des Schneidens eine continuirliche, also nicht ruckweise Seitenbewegung zu geben; z. B. wenn Hölzer von wenig gekrümmter Gestalt ihrem Faserverlaufe nach in Bretter zertheilt werden sollen. Eine Vorrichtung, welche dies möglich macht, ist in **Fig. 21** und **22** dem trefflichen Werke von Kankelwitz entnommen. Diese höchst zweckmässige Einrichtung, welche mit geringen Kosten herzustellen ist, verdient eine grössere Verbreitung als sie bisher gefunden hat.

Der bewegliche Theil des Vorderschemels oder Richtschemels, der sog. Rückenschemel *R*, ist mit einer Zahnstange *a* versehen, in welche eine auf der Welle befindliche Gussstahlschraube *s* eingreift und die Seitenbewegung des Rückenschemels bei Drehung der Welle *b* mit Benutzung der Handhabe *c* bewirkt.

Die Blöcke werden am Rückenschemel durch eiserne Klammern in der Art befestigt, dass die eine Spitze in den zu schneidenden Stamm, die andere in ein Hirnende des Rückenschemels eingeschlagen wird. Für gewöhnlich genügen diese Klammern, obwohl sie den Rückenschemel binnen kurzer Zeit arg zurichten. Bei gefrorenen Blöcken jedoch werden sie nicht ausreichen und deshalb sind die in den **Fig. 21** und **22** dargestellten Befestigungsarme *B* und *C* angeordnet. Die runde, schmiedeiserne Stange *C* wird mit Hilfe der angeschweissten sechseckigen und der von unten in den Rückenschemel eingelassenen Mutter *m* fest mit diesem verbunden.

Der Arm *B* sitzt lose auf den Stangen und klemmt sich genügend fest, so dass man durch einen Schlag auf denselben einerseits die Spitzen in den Block eintreibt, anderseits ein Heruntergleiten an den Stangen *a* veranlasst.

Sollte man den Rückenschemel während des Schnittes nicht seitlich verschieben wollen und daher auf die Anwendung der Vorrichtung *cbsa* verzichten, so kann man denselben durch die halbkreisförmige Stange *p* mittelst des Keiles *n*, **Fig. 22,** in einer bestimmten Position feststellen. Die Verschiebung des ganzen Schemels *P* sammt *r* im Sinne der Längsachse des Wagens *A*, ist eben so lange mit Rücksicht auf die Länge des Klotzes gestaltet, als nicht die Keile *k*, **Fig. 22,** zwischen *A* und *P* eingetrieben sind. Es ist dies dieselbe Anordnung, welche bei der Beschreibung von **Fig. 7, 9** und **13** erwähnt wurde.

V. Befestigung von Kantholz auf einem aus Holz und Eisen construirten Wagen.

Ein auf Rädern laufender Blochwagen sammt Befestigungsvorrichtung, welche von P. Boileau a. a. O. empfohlen wird, ist in den **Fig. 6** und **7, Taf. XXVIII,** dargestellt.

A sind die aus Eichenholz gebauten Strassbäume, welche mittelst der in der Figur nicht dargestellten Räder auf einer Eisenbahn laufen. Dieselben sind unter einander durch die Eisenstangen *m*, von denen eine in den **Fig. 6** und **7** sichtbar ist, verbunden. Auf diesem eisernen Querriegel *m* können die Säulen *t* hin- und hergeschoben werden, dadurch, dass die Fussplatte dieser Säulen *n* den Riegel *m* umgreift, **Fig. 6**. Auf den Säulen *t* gleiten Bratzen *a*, welche sich gegen eine Oberfläche des hölzernen Balkens *H* stemmen.

VI. Blockbefestigung auf einem Wagen für grosse Bundgattersägen.

In Wiebe's Skizzenbuch ist eine der Berliner Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf gehörige Blocksäge beschrieben, von der wir bereits einige andere Bestandtheile an betreffender Stelle beschrieben haben.

Die Befestigung des Blockes auf dem Blockwagen *A* ist in einer Seitenansicht, Vorderansicht und zum Theile in dem Grundriss **Fig. 1, 2, 3, Taf. XXVII,** dargestellt. Der Klotz ruht auf einem Block *b*, den Keilen *k* und wird durch einen Querriegel *m* von oben niedergehalten. Dieser Querriegel, welcher durch eine aufgeschraubte, schmiedeiserne Schiene armirt ist, hängt einerseits an einer Kette und ist anderseits mit der Verlängerung jener Armirungsschienen in einer entsprechend hohen Oeffnung der vertical stehenden Stange *t* eingehängt.

Diese Vorrichtung, die in der **Fig. 1** und **2** sichtbar ist, ist längs des Klotzes *H* wiederholt in Anwendung gebracht.

Dies hat den Uebelstand, dass bei der Fortbewegung des Bloches, sobald das Gatter in die Nähe von *b* gelangt, diese Querriegel sammt den Keilen entfernt werden müssen, was eine fortwährende Manipulation während des Schnittes erheischt. Dies ist jedoch bei dem erwähnten Blockgatter nicht zu vermeiden, da für eine andere Auflagerung des Klotzes nicht vorgesehen ist. Der Blockwagen selbst, auf dessen Boden der Klotz aufliegt, wie bei der Blockbefestigung I, hat in dem vorliegenden Falle keine Querrippen, sondern nur zwei Längsbäume, die an den Enden durch Traversen *E*, **Fig. 2,** rahmenartig mit einander verbunden und an den Eckverbänden durch eiserne Kappen *F* gesichert sind. Innerhalb dieses Rahmens sind Querrippen nicht möglich, weil bei dem betreffenden Gatter die Ständersäulen innerhalb der Strassbäume situirt sind und durch das Vorhandensein von Querrippen also die Zuschiebung des Wagens behindert wäre. Um nun auch den Klotz

noch von der Hirnseite aus möglichst festzustellen, ist ein sog. Spiessbock angebracht, welcher mit seiner gusseisernen Grundplatte auf den Balken *D D*, die am Ende des Wagens quer über *A A* liegen, aufgeschraubt ist. Auf dieser gusseisernen Grundplatte verschiebt sich mit Schwalbenschwanz-Führungen supportartig durch die Schrauben *S* der Bock *C*. Derselbe besteht aus einem gusseisernen Rahmen von der Gestalt eines rechtwinkeligen Dreieckes; die verticale, aufrechte Säule, welche eine Kathete dieses Dreieckes bildet, enthält drei Führungen für ebenso viele Spitzen *p*, welche, sobald die Schraubenpaare s_1 s_1 gelüftet sind, durch Hammerschläge in die Hirnfläche des Klotzes eingetrieben werden können. Nach dieser Procedur werden die Schrauben s_1 s_1, deren sechs vorhanden sind, fest angezogen. Dieser Spiessbock gestattet nicht nur die Hirnfläche in jeder beliebigen, vertical stehenden Sehne des Blochquerschnittes festzuhalten, sondern auch überdies den Block mehr links oder rechts oder in der Mitte von *E*, **Fig. 2,** zu arretiren.

VII. Befestigung für runde Sägeblöche auf dem Blochwagen von Borsig in Berlin.

Diese auf der Wilhelmsmühle zu Lippe in Anwendung gebrachte Blockbefestigung ist in den **Fig. 12** und **13, Taf. XXVIII,** dargestellt. Quer über die oberen, gussstählernen Kammbäume des Wagens *A* liegen an beiden Enden Balken *A'*, auf welchen die Enden des Sägebloches aufgelagert sind. Auf diesen Balken *A'* sind zwei Ständer *a* montirt und durch je vier Schrauben die Fundamentplatten dieser Ständer auf *A'* befestigt. Letztere enthalten vier übereinander liegende Bohrungen, durch welche man nach Massgabe der Stärke des Sägebloches die Spitzen *b d* einführen kann, so dass sie nahezu in die Richtung des horizontalen Durchmessers des Sägeklotzes zu liegen kommen. Die Spiesse werden in die Mantelfläche des Sägeklotzes eingetrieben und dadurch eine Drehung desselben verhindert, umsomehr als die Stange *b d* in der Mitte ein Schraubengewinde trägt, mit Hilfe dessen durch Drehung der Schraubenmutter *c* die Bolzen gegen den Klotz vorgeschoben, in denselben eingedrückt und in dieser Position erhalten werden.

Nicht weit von dieser seitlichen Einspannung sind zwei Schleifen *t* gelenkartig mit den Längsbalken des Rahmens *A* verbunden. Zwischen diesen beiden Schleifen liegt ein Holm *n*, welcher oben tangirend über den Sägebloch gelegt wird und in dieser Position durch Bolzen, die durch entsprechend gewählte Bolzenlöcher der Schleife *t* durchgesteckt werden, festgehalten ist. *t*, *n*, *t* und *A* bilden einen viereckigen Rahmen, der eine Ortsveränderung im verticalen Sinne dem Sägebloche unmöglich macht. In horizontalem Sinne ist eine solche durch *adda* verhindert und somit ist der Bloch nach jeder Richtung hin festgelegt und kann die sonst übliche Einschiebung von Keilen an der Auflagerungsfläche sogar entbehrt werden. Freilich kann die Blochbefestigung durch den Holm *n* nur so lange aufrecht erhalten werden, bis die Säge an die Stelle kommt, wo der Rahmen über *H* gelegt ist. Dann muss der Holm

beseitigt werden, damit die Säge noch näher an das Ende des Klotzes gelangen kann. Ein vollständiges Durchschneiden des Klotzes ist bei dieser Befestigungsvorrichtung nicht möglich, es werden daher die Bretter an den Enden die bekannten Kämme zeigen.

VIII. Blockbefestigung auf einem eisernen Wagen von Nagel.

(Taf. XXVIII, Fig. 18, 19, 20 und 21.)

Fig. 18 ist der Grundriss für die Befestigungsvorrichtung an dem einen Ende des Bloches, während **Fig. 19** den Grundriss der Befestigungsvorrichtung für das andere Ende darstellt. Während die Befestigungsvorrichtung **Fig. 19** mit den oberen Strassbäumen *A* des Wagens fix verbunden ist, lässt sich die andere Vorrichtung **Fig. 18,** nach Lüftung der vier, den gusseisernen Bock in *A* festhaltenden Schrauben, im Sinne der Längenachse des Wagens verstellen, damit die beiden Schemel, **Fig. 18** und **19,** einander so nahe gebracht werden können, als es die Länge des Sägebloches erfordert.

Fig. 20 ist eine Vorderansicht jedes der beiden Schemel, **Fig. 21** ein Schnitt nach I II, **Fig. 19**. Im Allgemeinen sind die beiden Schemel **Fig. 18** und **19** gleich gebaut und wird die Beschreibung eines derselben zur Kenntniss der ganzen Vorrichtung ausreichen.

Die gusseisernen Schemel *B* endigen nach oben zu in eine horizontale, wie man sieht, durch zwei rechteckige Oeffnungen durchbrochene Platte. Auf dieser Platte wird eine Reihe von sog. Stelleisen *b* aufgelegt und durch zwei, auf sie mittelst je zweier Schrauben niedergedrückte Schienen *g* in ihrer Position festgehalten. Des besseren Eingreifens wegen hat man das äusserste Ende eines jeden Stelleisens, womit es den Bloch am Hirnende fasst, schlangen-, s- oder kronenförmig gestaltet. Ferner sind zwei Eisenschienen *h* und *h'*, die erstere in die obere stählerne Bankplatte, die letztere in die links liegende Schiene *g*, **Fig. 21,** eingeschoben und greifen mit je soviel Ausschnitten als Stelleisen vorhanden sind, unter und über diese, so dass jedem derselben durch diese Ausschnitte seine genaue und feste Lage gegeben ist.

Indem nun hierdurch jedes Stelleisen zwischen je zwei Sägeschnitte situirt wird, ist das volle Durchschneiden des Bloches bis an die Hirnfläche ermöglicht. Selbstverständlich müssen solche Eisen *h* und *h'* an jedem Stellbacken, also im Ganzen vier Stück vorhanden sein. Die Breite und Zahl der Ausschnitte, welche die gegenseitige Lage der Stelleisen und die Anzahl derselben normirt, wird sich mit der Zahl und Situation der Sägeschnitte, die das Bundgatter zu vollbringen hat, in Uebereinstimmung befinden müssen.

Für verschiedene Dispositionen und Zahl der Sägeschnitte müssen also verschiedenartig gestaltete Leisten *h* und *h'* (in der Figur nicht sichtbar) immer zu je vier Stück vorhanden sein.

Verwendet man die in Rede stehende Seitenvorrichtung statt für ein Bundgatter nur für ein Mittel- oder Saumgatter, so wird es

auch ohne Benutzung von stählernen Schienen *h* gelingen, auf die Position des Schnittes beim Eintreiben der Stelleisen entsprechend Rücksicht zu nehmen.

Dieses Eintreiben der Stelleisen geschieht mittelst Hammerschlägen auf den Kopf derselben und nachdem sie entsprechend in das Hirnende eingedrungen sind, wird die Schiene *g* erst niedergeschraubt. Wie man sieht, hängt der Bloch frei zwischen den Stelleisen der beiden Schemel und besteht die ganze Befestigung desselben nur in den Stelleisen selbst. Diese Blochbefestigung setzt voraus, dass der Bloch in unmittelbarer Nähe des Gatterrahmens durch Riffelwalzen oder in anderer, entsprechender Weise vor Vibrationen geschützt werde.

IX. Kantholzbefestigung auf einem eisernen Wagen bei den Chathamer Sägen.

A ist ein Theil des Wagens und zwar das rückwärtige Ende desselben. Das Holz *H* ist an dieser Stelle durch den in den **Fig. 10** und **11, Taf. XXVIII**, im Aufriss und Grundriss, dargestellten Blochhalter festgelegt. Der zu zersägende Balken *H* ruht zunächst auf einem Querschweller *g* des Wagens *A*, ferner auf einer starken Walze *v*, die mit beiden Enden über den Wagen hinausreicht und in unverrückbaren Lagern postirt ist, zwischen welchen der Wagen *A* frei hindurchgehen kann. Am äussersten Ende wird der Balken an zwei Seiten von kräftigen, eisernen Klammern *h* gehalten, die durch Schrauben *r*, welche mittelst der Kurbel gedreht werden, möglichst fest angedrückt werden können. *h* und *r* gehören zu einer Art Support, in dessen cylindrischer Höhlung eine Schraubenspindel, die in den Lagern *t* ruht, ihre Muttern findet. Am Ende der Schraube ist die Kurbel *q* befestigt, durch deren und der Schraubenspindel-Drehung die cylindrische Hülse mit den in ihr gelenkartig befestigten Klammern *h* senkrecht zur Längsachse des Wagens verschoben und dadurch auch der Block verstellt werden kann. Dieses Verstellen könnte selbstverständlich sogar während des Schneidens stattfinden.

Ein Pressionshebel *i r*, welcher an den Ständersäulen *c* drehbar befestigt ist und durch ein Laufgewicht niedergedrückt wird, zwingt den Bloch in unmittelbarer Nähe der Sägeblätter zur ruhigen Auflagerung.

Dieser Blochhalter stellt eine sehr sinnreiche Einrichtung dar, welche nur das Gebrechen hat, dass beim Durchschneiden des Endes des Holzes entweder die Klammern *h i* losgemacht werden müssen oder sich die Sägeblätter sehr stark durch die seitliche Pressung des Holzes klemmen und erhitzen.

Abgesehen davon ist insbesonders der Belastungshebel oder die sogenannte Druckwalze *r* eine sehr wichtige Disposition, welche für viele spätere Constructionen als massgebendes Beispiel diente. Die Druckwalze *r* ist mit zwei scharfen Rändern versehen, welche sich in die obere Fläche des Klotzes *H* nach Massgabe des auf ihnen lastenden Gewichtes *Q* eindrücken. Mittelst der Schnur *S*,

welche über eine fixe Rolle führt, kann die Druckwalze leicht und rasch von dem Holze abgehoben werden.

X. Grosser hölzerner Klotzwagen mit adjustirbarer Blochbefestigung.

Unter den meiner Lehrkanzel zur Verfügung stehenden Aufnahmen von Gattersäge-Einrichtungen befindet sich auch die Construction einer kräftig gebauten und überaus zweckmässig eingerichteten Endbefestigung des Bloches für einen grossen, hölzernen Blockwagen, dessen Strassbäume *A*, dessen Querriegel *B*, mit ersteren verzapft, auf **Taf. XXX, Fig. 1** und **2**, Seitenansicht und Grundriss, dargestellt sind. Die Befestigungsvorrichtung ist derart disponirt, dass man sehr grosse Blöche und zwar von verschiedener Stärke, nicht abgeschwartet, in verschiedenen Höhen über der Blockwagenebene und nach Belieben entweder in der Längenachse oder seitwärts, links oder rechts von der Längenachse festhalten kann. Es ist also eine Adjustirbarkeit der Blochbefestigung nach allen Richtungen hin erreicht.

In zwei Bocklagern *e*, welche mit ihren Sohlplatten auf den Längsschwellen *A* aufgeschraubt sind, ruht eine kräftige Schraubenspindel *f* mit flachem Schraubengewinde. An einer Seite sitzt auf der Schraubenspindel ein Handrad *k*, durch dessen Drehung die Schraube gleichfalls zur Vollbringung einer Umdrehung veranlasst wird, in Folge deren die Hülse *h* sich nach links oder rechts mit Beziehung auf die Längenachse des Wagens verschiebt; *h* ist ein gusseiserner, durchbohrter Cylinder, der in seiner Höhlung das Muttergewinde für die Schraube *f* trägt. Man erkennt also, dass durch die Drehung des Handrades *l* die ganze Befestigungsvorrichtung in transversalem Sinne verstellt werden kann.

Auf dem Cylinder *h* sitzt, fest mit demselben verbunden, ein Muff *i*, der das Lager für die gleichfalls flachgängige Schraube *d* bildet. An dem einen Ende dieser Schraube befindet sich das mit der Schraube fest verbundene Handrad *l*, durch dessen Drehung die Hülse *c*, welche in ihrer Bohrung die Schraubenmutter besitzt, im Sinne der Längenachse der Schraube vorgeschoben oder zurückgezogen wird.

Mit *c* sind gelenkartig zwei Stangen *b* verbunden, welche gleichfalls gelenkartig die Winkelhebel *a* zu einer Drehung um ihren Drehpunct *o* veranlassen. Die Winkelhebel *a* bilden aber die beiden Arme einer Zange, welche das Klotzende von den Seiten aus anfassen.

Eine sehr zweckdienliche Anordnung besteht darin, dass die Enden der Zangenarme gleichfalls gelenkartig construirt sind, so dass die mit Spitzen versehenen Platten *n*, sich um eine Achse drehen und trotz der etwa vorhandenen Unregelmässigkeiten an der cylindrischen Oberfläche des Klotzes sich fest an dieselbe anlegen und ihn kräftig erfassen können. Durch die Theile *i*, *c*, *d*, *b*, *a* und *n* ist man also in der Lage, verschiedenen Klotzstärken Rechnung zu tragen.

Um nun endlich den Klotz in verschiedenen Höhen anfassen zu können, je nachdem dies seine Stärke erfordert, ist die ganze Zange mit der sie tragenden Hülse *h* und den beiden Armen *g*, an deren Enden die Stützpuncte *o* für die Winkelhebel *a* liegen, um die Achse der Schraubenspindel drehbar, so dass also die Platten *n* höher oder tiefer über der Blochwagenebene angeordnet werden können.

XI. Vorrichtung zur Befestigung von zwei Blöcken bei einer französischen Gattersäge.

Taf. XXVII, Fig. 8, 9 und **10**, sind zwei Aufrisse und ein Grundriss einer Befestigungsvorrichtung, welche für ein Gatter bestimmt ist, in dem zwei vierseitige Kanthölzer gleichzeitig geschnitten werden. Die Vorrichtung, welche hier durch drei Figuren versinnlicht ist,*) dient zur Festlegung des einen Endes der beiden parallel, hochkantig liegenden Blöcke und stellt daher das Ende des Zuschiebungswagens dar.

T ist das Hauptstück des Wagens, welches gleichzeitig als Kammbaum (siehe siebentes Capitel) functionirt. Auf *T* ist ein Querstück *V* gelagert und mit demselben fest verbunden. An den Enden dieser Querstücke sind durch die Schraubenbolzen *i* mit *V* charnierartig die beiden Arme *W* verbunden. Diese Arme endigen in zwei mit Spiessen versehene Flächen, welche zum Anfassen der verticalen, aussenliegenden Seiten der Balken dienen.

Durch Anziehen der Mutter an der Schraube *s*, beziehungsweise durch Verkürzen der Verbindungsstange *s*, werden die beiden Arme *W* mit den vorne liegenden Enden einander genähert und klemmen die Längsbalken zwischen sich und *T* ein. Dieser Apparat fungirt für zu sägende Balken, deren Dicke nicht innerhalb zu weiten Grenzen liegt, zufriedenstellend.

XII. Hölzerner Blockwagen für verticale Halbgattersägen.

Taf. XXVIII, Fig. 1, 2, 3, 4 und **5**, sind verschiedene Projectionen einzelner Theile eines Blockwagens sammt der auf ihm lagernden Schnittwaare und den zur Befestigung des runden Sägebloches dienenden Einrichtungen. Der Wagen hat die gewöhnliche Einrichtung, indem er aus den oberen Strassbäumen *A* und dem Querriegel *B*, **Fig. 1, 2** und **3**, besteht. Von der Art der Unterstützung dieses Wagens und seiner Fortbewegung ist hier wie bisher abgesehen.

Der Wagen besitzt nicht nur an seinen beiden Enden Querriegel, sondern auch zwischen den beiden am Ende der Strassbäume mit denselben verzapften Querriegeln befinden sich noch mehrere zur gehörigen Versteifung des Wagenrahmens angebracht. Dies ist dadurch zulässig, dass der zu sägende Bloch über dem Wagen ausserhalb desselben zu liegen kommt und daher

---

*) Aus Morel's *„publication industrielle,"* Paris.

das ihn zertheilende Sägeblatt mit diesem Querriegel des Wagens in keine Collision kommen kann. Auf dem Wagen ruht ein Schlitten, der ebenso wie der Wagen seiner Länge nach mit der grössten Länge des zu schneidenden Bloches übereinstimmt. Dieser Schlitten besteht aus zwei, 100 bis 130 mm starken Wangenstücken *C* und *D*, **Fig. 1, 2, 3, 4** und **5.** Dieselben stehen hochkantig und eines von ihnen, nämlich *C*, ist um ein beträchtliches höher als *D*, so dass es im Nothfalle sogar aus zwei übereinander liegenden Balken hergestellt werden muss. Die Wangenstücke sind an den Enden und zwischen Riegeln *E* untereinander ebenfalls rahmenartig verbunden. Bei schweren Sägeblöchen werden sie auch noch untereinander durch eiserne Stangen verankert. Der Schlitten liegt mit seinen Enden auf dem Wagen auf, welcher zu diesem Behufe mit den schwachen Unterlagen *v* versehen ist, auf denen starke Eisenschienen von etwa 20 mm Dicke und 80 mm Breite befestigt sind. Sie sind in der **Fig. 1** bezeichnet. Diese Eisenschienen sind so angebracht, dass an die Riegel des Schlittens angeschraubte, gekröpfte Eisenbänder *t* darunter greifen können, um das etwaige Heben und Umkippen des Schlittens zu verhüten. Der Schlitten kann nun auf diesen Schienen senkrecht zur Längenachse des Wagens hin- und hergeschoben werden, wozu Zahnstangen *c*, die auf *B* (**Fig. 1** und **2** und insbesonders **Fig. 3**) befestigt sind und der dazu gehörige, eiserne Hebel *b* dienen. Der Hebel stemmt sich auf eine beliebige Sprosse der Stangen *c* und drückt auf einen festen Ansatz des Schlittens, um ihn vorwärts zu schieben.

Der Schlitten kann nun in jeder gewählten Stellung mittelst einer Schraube, die durch die Endriegel *E* durchgeht und zur Bequemlichkeit der Handhabung an ihren Muttern mit einem Handgriff s_1 versehen ist, mit ihrem Kopfe aber sich an die untere Fläche des Wagenriegels *b* stemmt, fest geklemmt werden. Zu diesem Behufe muss der Riegel *b* einen Schlitz für den Weg, den die Schraube s_1 nimmt, besitzen. Man ist also auf diese Weise im Stande, den Schlitten mit dem daran befindlichen Sägeblocke seitwärts so vorzurücken, als es die Stärke der zu schneidenden Dielen etc. erforderlich macht.

Um für die Grösse des Verrückens einen Massstab zu haben, ist am vorderen Ende des Schlittens und Wagens ein besonderes Instrumentchen angebracht, das man „Marqueur" nennt. Dieses Instrument, aus Schrauben und Griffen bestehend, wird in der jedesmal erforderlichen Entfernung für die Wagenbewegung vor der hinteren Schlittenwange auf der eisernen Schiene, unter welche es ebenfalls greift, festgestellt. Am hinteren Ende des Schlittens wird das Vorrücken des zu schneidenden Holzes hingegen von dem Arbeiter durch das Augenmass oder durch Vorzeichnen am Block bestimmt.

Wollte man präcis vorgehen, so müsste der Marqueur an beiden Kopfenden des Schlittens angebracht sein.

Damit sich der Schlitten auf den Unterlagen und Schienen unter dem Einflusse des Widerstandes des Holzes beim Schneiden

nicht etwa nach vorne bewegen könne, werden gekröpfte Bänder mit Rücksicht auf die Schnittrichtung rückwärts angezogen.

Die Befestigung des Bloches an dem Schlitten seitwärts vom Wagen wird durch eiserne Klammern *o, p, l* bewerkstelligt. *pl* ist ein rechtwinkliges Eisenstück, auf welchem *o* mittelst einer Oese auf- und abgleiten kann. Der Rahmen *l* von *pl* wird mittelst einer Schraube *s*, die eine mit einer Handhabe ausgestattete Mutter besitzt, an der Wange *C* angeschraubt. (**Fig. 1, 2** und insbesonders **4**.) Der Bloch wird nun zuerst auf *p* aufgetrieben und dann das Stück *o* mittelst hölzerner Hämmer von oben in das Holz eingedrückt. Die Haken der Klammern sind nicht scharf, sondern nur stumpf aber kreuzweise, wie der Stockhammer bei Aufrauhung der Mühlsteine, aufgehauen, welches beim Eindringen in das Holz die nöthige Festigkeit der Verbindung gewährt.

Um die Klammern mittelst des sie umfassenden Schraubenbolzens fest genug an die Wange klemmen zu können und demnach den nöthigen Spielraum für die oberen Kloben *o* zu besitzen, werden zwischen *l* und *C* Brettchen *f*, **Fig. 4** und **5**, eingelagert. Aus der **Fig. 4** ist ersichtlich, dass nun das Sägeblatt von rechts bis über die Mitte vordringend, den Block succesive zertheilen kann. Der Block wird also nur etwas über die Hälfte aufgeschnitten werden können und es bleibt ein Segment des Profiles des Sägebloches zwischen *o* und *p* eingeklammert zurück.

Um das Zerschneiden des Bloches weiter fortsetzen zu können, muss der Rest desselben umgewendet werden, um auch die andere Seite zu zerschneiden. Es werden sämmtliche Klammern durch Lüftung der Schraube *s* losgemacht, das Sägeholz mit der letzten, verticalen Schnittfläche gegen die Wange *C* gewendet und in sorgfältiger Weise mit Zuhilfenahme von Leeren oder Massstäben wieder zwischen den Kloben *o* und *p* am Rande eingespannt und das Sägen fortgesetzt.

Zuletzt bleibt nur ein Brett oder ein Pfosten übrig, dessen Dicke beiderseits über die Klobenbratzen vorragt und der auf dieser Säge dann nicht mehr zerschnitten werden kann.

XIII. *Chariot diviseur* (Blockwagen) für ein verticales Halbgatter von Fréderic Arbey.

Tafl. XXVII. In den **Fig. 4** und **5** ist die Verticalansicht und der Kreuzriss eines Blockwagens, zunächst für ein verticales Seitengatter bestimmt, dargestellt. Dieselbe Blockbefestigung kann jedoch auch für ein Mittelgatter angewendet werden, bei welchem es sich also nur um einen Schnitt zur Verarbeitung eines Bloches bis 0,6 m Stärke in zwei Theile handelt.

Diese Blockbefestigung an einem aufrechtstehenden Wagenrahmen hat insbesonders die Aufgabe, den Block im horizontalen Sinne in seiner Lage zu fixiren, so dass die Schnittwaare, seien es nun dünne Fourniere, Brettchen, Bretter oder Pfosten, mit möglichst grosser Präcision in Beziehung auf die Dickenabmessung erzeugt werden kann.

Arbey deutet dies in der Benennung dieser Art von Blockbefestigung dadurch an, dass er sagt: „*pour feuillets, panneaux, plateaux de précision*". Das der Construction dieses Blockwagens zu Grunde liegende Princip ist eigentlich eine besondere Ausbildung der bei dem venezianischen Gatter vorkommenden Lehne oder der aufrechten Längswand (I) dieses Capitels.

Die zwei gusseisernen Böcke M und M_1, **Fig. 5** und auch **Fig. 4** mit Rippenprofil sind in schwalbenschwanzförmigen Führungen auf den Platten a und a' supportartig verschiebbar. Der Block M hat nämlich einen mit demselben fest verbundenen Ansatz o, welcher die Mutter für die Schraube s enthält, **Fig. 5**. Wird diese Schraube gedreht, so schiebt sie den Ansatz o nach rechts oder nach links und mit ihm ebenfalls den Bock M nach rechts oder links. Diese Schraube trägt zu dem Behufe links ausserhalb (**Fig. 5**) ein Kettenrad, das mit dem zweiten Kettenrade auf der zweiten Schraube des Wagens M_1 (in der **Fig. 4** rechts) durch eine Kette in Verbindung ist. Diese Einrichtung zwingt in jeder Stellung zum gleichmässigen Fortschreiten oder Zurückweichen der beiden Böcke M und M_1.

Die Führungen a und a' liegen auf den eisernen Trägern A (**Fig. 4** und **5**). Die beiden Böcke M tragen gemeinschaftlich einen hölzernen Rahmen CD, der aus dem Längsbalken D und den Querrippen C zusammengesetzt ist. Auf diesem Rahmen ist durch drei Schrauben eine eiserne, mit scharfen Zähnen versehene Platte f befestigt. Mit dieser Platte wird der Klotz H an seiner links liegenden Hirnfläche, **Fig. 4**, erfasst. Auf der rechten Hirnfläche wird er durch zwei Bratzen i festgehalten, welche in die Hirnfläche durch Drehung der Schraube r mittelst der Kurbel k eingedrückt werden. Die beiden Bratzenarme dd sind gelenkartig mit dem Stücke h, welches die Mutter für die Schraube r enthält, verbunden, so dass man den Winkel, den die beiden Stücke d mit einander einschliessen, nach Massgabe der Höhe des festzuhaltenden Bloches vergrössern oder verkleinern kann.

Die beiden Arme d finden ihre Führung in einem Schlitze, welcher gebildet ist durch die Leiste g und durch eine zweite, parallel mit der hinter ihr liegenden, in der Figur nicht sichtbaren Leiste.

Das Verfahren bei der Einspannung des Blockes oder des Balkens besteht nun darin, dass man zuerst das Holz mit einem kräftigen Ruck an die gezahnte Platte f anschiebt, und dann bei entsprechender Oeffnung des Winkels dd die Kurbel so lange dreht, bis die eisernen Bratzen i den Klotz auch von der anderen Seite fassen.

XIV. Blockbefestigung auf einem Wagen für ein Halbgatter von Charles Powis & Comp. in London.

Auf einem gusseisernen Rahmen A, **Taf. XXVIII, Fig. 14** und **15**, ruhen Platten O, zur Auflagerung des Holzes H. Die Befestigung findet durch zwei Klammern a und a' statt, welche in einem aufrechtstehenden Rahmen h eingelagert sind. a' bildet mit n einen

Winkelhebel, der an seinem rechts liegenden Ende mit Hilfe des Schraubenrades *l* und der an diesem Schraubenrade steckenden Schraubenspindel niedergedrückt und dadurch mit dem links liegenden Ende und der dort angebrachten Spitzen in dem Bloche eingetrieben werden. *a* liegt in einer Führung *i*, diese ist drehbar um einen Bolzen in *h* eingelagert, welcher Bolzen in ein höher oder tiefer liegendes der vier vorhandenen Bolzenlöcher gesteckt werden kann, entsprechend der Stärke des Sägebloches. Die Klammer *a* wird dann durch eine auf die Hülse *i* wirkende Druckschraube *d* ins Holz eingepresst.

XV. Blockbefestigung für ein horizontales Halbgatter (Fourniersäge).

V, **Fig. 6** und **7**, **Taf. XXVII**, sind die im Ständer der Säge festliegenden unteren Strassbäume. Auf denselben liegen gusseiserne Schienen *n*, auf welchen mit entsprechenden eisernen Führungen *u* die oberen Strassbäume *A* des Klotzwagens oder Tisches verschiebbar geführt werden. Die hochkantig liegenden Balken *A* bilden mit den Querstücken *B* den Rahmen, Wagen oder Tisch zur Befestigung des Bloches, welcher auf dem Bohlen *g*, der gleichsam die Platte oder die Decke des Tisches vorstellt, aufliegt. Der Holzklotz *H* muss deshalb abgeschwartet sein, d. h. auf einer Seite eine ebene Auflagerungsfläche durch einen vorangegangenen Sägeschnitt erhalten haben.

In der Platte *g* sind Schlitze ausgeschnitten, durch welche die eisernen Schraubstockbacken *p* von unten durchgeht. Die Backen haben an ihren oberen Enden, mit denen sie den Klotz anzufassen bestimmt sind, scharf gezähnte Flächen auf ihrer Innenseite, wie dies bei einem Schraubstock der Fall ist. Die Backen *p* sind auf Stücken *m* befestigt, welche die Muttern für die flachgängige Schraube *s* bilden. Durch die Handgriffe kann man die Schraube drehen, damit die beiden Stücke *m* einander sich nähern und dadurch den Block *H* scharf anfassen. Die beiden Bratzen *p* liegen in verticalen Führungen, in denen sie höher oder tiefer gestellt werden können, um den Raum für die horizontale Bewegung des Sägeblattes bei der Zuschiebung des Blockes frei zu lassen. Die Stücke *m* sind, wie aus dem Profil, **Fig. 6**, hervorgeht, durch Winkeleisen *a*, welche an den Querhölzern *B* und *C* befestigt sind, sicher gelagert.

Zweite Gruppe.

Alle bisher beschriebenen Blochwagen bilden ein constructives Ganzes, auf welchem der Bloch mit seinen beiden Enden aufruht. Es lassen sich in der Regel zwei Schemel, ein fixer für das eine und ein beweglicher für das andere Ende des Bloches unterscheiden. Diese Blockwagen haben den ganzen Lauf des Klotzes bis zur Vollendung des Schnittes mitzumachen und müssen am Ende des Schnittes wieder um ihre ganze Länge zurücklaufen. Bei dieser Anordnung langer Klotzwagen ist ein beträchtliches Gewicht, das bei Zuschiebung des Klotzes als todte Last mitbewegt und am Ende des Schnittes zurückgeführt werden muss, unvermeidlich. Trotz der bedeutenden Opfer an Betriebskraft, die der lange Klotzwagen erfordert, müssen doch noch bei manchen derselben und in vielen Fällen selbstständige Auflagerungen und Sicherungen des Klotzes unmittelbar vor oder vor und hinter den Gatterständern angeordnet werden, damit der Klotz durch die Sägearbeit nicht in lebhafte Vibrationen versetzt wird. Eine derartige Disposition wurde schon auf **Taf. XXVIII, Fig. 10** und **11**, angedeutet. Das grosse Gewicht des Klotzwagens, die dadurch nicht vermiedene Disposition von Auflagerungsvorrichtungen, die Nothwendigkeit, den schweren Klotzwagen um seine ganze Länge nach dem Schnitte zurücklaufen zu lassen und der Uebelstände mehr, haben in neuerer Zeit dazu geführt, dass man statt eines in seiner Länge mit der Sägeholzlänge übereinstimmenden Wagens je zwei kleine Wagen von gleicher Construction verwendet, von denen jeder zur Auflagerung und Befestigung eines Endes des Sägeklotzes bestimmt ist. Diese kleinen Klotzwägen könnten zum Unterschiede von den langen Klotzwägen oder Schlitten auch kurze Klotzwägen oder Kopfklotzwägen genannt werden *(head carriages)*. Dieselben sind stets vierräderig und aus Gusseisen gearbeitet.

XVI. Eiserner Kopfwagen von A. Ransome & Comp. in London.

Auf **Taf. XXIX, Fig. 1** und **2**, Seiten- und Vorderansicht, sind *N* die Längsschweller, welche Flachschienen tragen, auf denen die vier gusseisernen Räder *r* laufen, die ihrerseits den Frame *A* des Wagens unterstützen. Auf den zwei, zu den Schienen parallel liegenden Seiten des Wagenrahmens sind zwei Lager aufgebaut, welche zur Unterstützung der in diesen Lagern drehbaren Hebel *a*, dienen, die ihrerseits die Muttern *n* für die Schraubenspindel *m* tragen. Durch Drehung der Kurbel wird die Bratze *K* in die Seitenfläche des Holzklotzes *H* eingedrückt.

XVII. Eiserner Kopfwagen von Ransome & Comp. in London.

Die **Fig. 3** und **4**, **Taf. XXIX,** zeigen einen Wagen, der sich von dem vorhergehenden nur dadurch unterscheidet, dass der Frame etwas anders gebaut ist und dass die drehbaren Hebel *a* statt ausserhalb des Frame ihren Fusspunct zu haben, denselben gerade über dem Rahmen des Wagens besitzen und dabei statt gerade, vertical stehend, gekrümmt und nach oben divergirend disponirt sind.

XVIII. Eiserner Kopfwagen mit seitlicher Verstellbarkeit des Kopfendes von Thomas Robinson & Sons in Rochdale.

Taf. XXIX, Fig. 5 und **6.** *N* sind wieder der Längsschweller für die Schienen, *r* die Räder, *A* der Wagenrahmen. Der Wagen ist breiter, die Spurweite des Geleises ist grösser als die Länge des Wagens im Sinne der Geleisachse, die viereckigen Träger *A* sind mit einander verbunden durch cylindrische Querstücke *i*, die in entsprechenden Lagern von *A* eingebettet sind. Auf diesem Schafte *i* ist ein Schraubengewinde eingeschnitten, das seine Mutter in dem durchbohrten Cylinder *g* findet. Wird *i* an den vierkantigen, ausserhalb der Lager liegenden Enden mittelst des Schraubenschlüssels gedreht, so schieben sich *g* nach links oder rechts und mit ihm auch die beiden Arme *a*, welche wieder Schraubengreifer *km* an ihren Enden unterstützen.

XIX. Eiserner Kopfwagen von F. Arbey in Paris.

(Taf. XXIX, Fig. 11 und **12.)**

Der Rahmen des im Ganzen sehr massiven und schwer gebauten Wagens liegt auf vier Rädern, welche auf Schienen von verhältnissmässig grossem Profil laufen. Auf der rückwärtigen Radachse ist ein gusseisernes Stück gelagert, welches in die zwei Arme *a* ausläuft. An der vorderen, ebenen Fläche trägt dieser Rahmen die Schraubenmutterhülse *o* für die Schraubenbolzen *p*, mittelst deren man das Heben und Senken von *a* bewerkstelligt. Auch dienen diese Bolzen *p* als Unterstützung für *a* in seiner jeweiligen Lage. *n* sind wieder die Schraubenmutterhülsen für die Greiferschrauben, zwischen denen der Block frei schwebend, fest gelagert wird.

XX. Eiserner Kopfwagen mit Walzenauflagerung.

(Taf. XXIX, Fig. 13 und **14.)**

Auf den Längsschwellern *N*, die auf der oberen Seite Flachschienen besitzen, läuft der vierräderige Wagen, dessen hochkantig

stehende Frameswände *A* nicht nur in zwei Lagern für die Wagenachsen, sondern auch noch in zwei weiteren Lagern für die Walzen *W* ruhen. Auf diesen, um ihre Achsen drehbaren Walzen *W* lagert der Klotz *H*, *a* sind die durch Zapfen an der Aussenseite der Frames getragene, um ihren Unterstützungspunct drehbaren Hebel für die Greiferschrauben *km*. Die Eisenstange *t* dient zur Verbindung der gusseisernen Framesstücke *A* unter einander.

XXI. Eiserner Kopfwagen der Gebrüder Schmaltz in Offenbach am Main.

Der in den **Fig. 7** und **8**, **Taf. XXIX**, dargestellte hohe Blockwagen ist zur Unterstützung von Sägeblöchen, die einem Schnitte ausgesetzt werden sollen, also auch für Circularsägen bestimmt. Auf den Trägern *N* laufen unmittelbar die vier gleich grossen Gussräder *r*, auf deren Achsen das gusseiserne Gestell des Wagens *A* aufgelagert ist. Dieses Gestell erinnert an die Gestalt eines Tisches. *B* wäre die Tischplatte, auf welcher unmittelbar der Bloch zu liegen kommt. Um den Sägebloch in seiner Lage auf dieser Tischplatte zu fixiren, ist am Rande derselben ein Bügel *C* aufgeschraubt, durch dessen Oese ein Eisen *d* hin und her bewegt und durch Hammerschläge auf den Kopf mit seinem vorderen spitzen Theil in die Hirnfläche des Holzes eingetrieben werden kann. Diese Unterstütungsvorrichtung bietet genügende Stabilität im verticalen Sinne, doch keine besondere Garantie für Kraftäusserungen auf dem Sägebloch im horizontalen Sinne.

XXII. Eiserner Kopfwagen.

(Taf. XXIX, Fig. 17 und 18.)

Der aus der Werkzeichnungen-Sammlung meiner Lehrkanzel entnommene Blochwagen, **Fig. 17** und **18**, ist eine Combination des von Topham angewendeten Wagens **Fig. 13** und **14** dieser Tafel mit der in der Berliner Actiengesellschaft für Waggonbau angewendeten Befestigungsart an einem langen Klotzwagen **Fig. 1** und **2**, **Taf. XXVII**.

Der Ständer *C* mit den drei Hülsen für die Spitzen *n*, welche nach ihrem Eintrieb auf die Hirnfläche durch Klemmschrauben festgelegt werden können, ruht auf einer Plattform *h* des Wagens. *W* sind die in den Frames *A* des Wagens eingelagerten Walzen, auf denen der Bloch zu liegen kommt.

XXIII. Kopfwagen zur Unterstützung von Kantholz, von der sächsischen Maschinenfabrik, vorm. Richard Hartmann in Chemnitz.

Dieser Klotzwagen ist zunächst für Circularsägen bestimmt, könnte aber auch für Halbgattersägen in Anwendung kommen. Auf den hochkantig stehenden, gewalzten Trä ern *N*, **Taf. XXIX, Fig. 9**

und **10**, läuft der vierräderige Wagen *A*, der bei *d* eine Stufe hat, auf welcher das Holz aufgelagert und von oben durch den entsprechend niedergedrückten Haken *c* auf dieser Stufe festgehalten wird. Ueberdies wird ein ähnliches Eisen wie in **Fig. 7** in das Hirn des Holzes eingetrieben. Dieses ist jedoch in den **Fig. 9** u. **10** nicht gezeichnet.

XXIV. Kopfwagen für ein Bundgatter von F. Arbey in Paris.

Die **Fig. 15** und **16**, **Taf XXIX**, sind die Seiten- und Vorderansicht eines vierräderigen Klotzwagens. Auf den Achsen der Räder *r* baut sich der Wagenrahmen *AB* auf. Auf einer die beiden Rahmentheile *A* mit einander verbindenden Platte ist ein Ständer *C* aufgeschraubt, welcher eine verticale Reihe von Bolzenlöchern beiderseits besitzt. Durch mit Rücksicht auf die Blochhöhe richtig gewählte Oeffnungen wird ein Bolzen gesteckt, der den Hebel *b* trägt. Dieser Hebel kann sich daher um den Bolzen drehen und mit seiner Klaue in eine am Ende des Klotzes hergestellte schiefe Ebene eindringen. Dies wird mit grosser Leichtigkeit dadurch bewerkstelligt, dass das andere Ende des Hebels *b* bei *i* mit einer Hülse in Verbindung steht, welche die Mutter für einen aufrechten Schraubenbolzen *n* trägt. Durch Drehung von *n* wird die Mutter gehoben oder gesenkt und im ersteren Falle die Klaue von *b* in den Bloch eingetrieben.

XXV. Kopfwagen zur Blochbefestigung von F. Arbey in Paris.

In **Fig. 21** und **22**, **Taf. XXIX**, ist eine Anordnung gezeichnet, bei welcher der Block nach demselben Principe, wie bei der Einrichtung in **Fig. 8**, **9** und **10**, **Taf. XXVII**, erfasst wird; nur ist dieses Princip jetzt in der Weise angeordnet, dass der Bloch von oben und unten, nicht seitlich, ergriffen wird und dass nicht eine Zange, sondern deren zwei vorhanden sind. In **Fig. 21** sieht man an der verticalen Vorderwand des Wagens *A* eine Schiene *b* angeschraubt, welche, wie wohl aus der **Fig. 22** erhellt, doppelt vorhanden ist. Diese Schiene trägt die Zange *aa'*, welche mit Hilfe der Schraube *s* zusammengezogen werden kann, wobei die Spitzen der beiden Zangenarme in die obere und untere Seitenfläche des Sägeklotzes eintreten.

Sollte der Klotz kleinere Dimensionen haben, so kann man die Bolzen, um welche sich die oberen Zangenarme *a* drehen und die in den Oeffnungen von *b* eingelagert sind, in eine tiefere der vorhandenen Oeffnungen einführen. Dadurch ist diese Blochbefestigung für verschiedene Blochstärken adjustirbar und stets in gleichem Grade wirksam. Zur Erleichterung der Handhabung der Schraube *s* sind zwei kleine Knebel vorhanden.

Diese Blochbefestigung hat den Vortheil, dass, wenn nur ein Schnitt ausgeführt wird, dieser zwischen die beiden Zangen hin-

durch bis an das Hirnende des Klotzes geführt werden kann. Für gewisse Fälle wird diese Blochbefestigung auch bei Bundgattern ihren Dienst nicht versagen. Ist einmal die Stärke der zu schneidenden Sortimente grösser, als die horizontale Abmessung der Arme *a* und *a'* und können die Schnitte so disponirt werden, dass sie nicht auf diese Arme treffen, so ist dieser Kopfwagen auch für Bundgatterschnitte verwendbar.

XXVI. Amerikanischer Kopfwagen für ein Bundgatter von Snyder Brothers. Williamsport, Pa.

(Taf. XXIX, Fig. 19 und 20.)

Die vier Räder *r* des Wagens laufen auf flachen Schienen der Längsschwellen *N*. Die Achsen der Räder tragen ausserhalb der letzteren einen Frame *A*, über welchem ein kräftiger Träger *B* quer gelagert ist. Dieser gleichsam eine Plattform des Wagens bildende und in der Construction desselben dominirende Gusskörper *B* trägt eine Säule *C*, mit welcher durch die Rahmen *f* zwei Stangen *o* verbunden sind. Diese Stangen tragen gemeinschaftlich die horizontalen Zangenstücke *a* und *b*, welche, wie man aus **Fig. 20** sieht, mit scharfen, eisernen Spitzen besetzt sind, um den Klotz *H* anzufassen und festzuhalten. Um nun die beiden Zangenstücke *a* und *b* gegenseitig zu nähern, sind mit *a* zwei Zahnstangen *d* verbunden, in welche die Zahnräder *i* eingreifen. Durch Drehung des Handrades *h* wird die auf *m* in drei Lagern ruhende Welle gedreht, dadurch das Zahnrad *i* in Rotation versetzt und die beiden Zahnstangen *d* werden dann gleichmässig abwärts geführt oder gehoben. Falls die Stangen gehoben werden sollen, muss das Sperrrad *l* ausgelöst werden, im entgegengesetzten Falle verhindert dieses Sperrrad *l* ein selbstständiges Zurücktreten des Zangenarmes *a*.

XXVII. Adjustirbarer, eiserner Doppel-Kopfwagen von F. Arbey.

Zuweilen, namentlich auf Schiffswerften, ist ein Stamm nach einer bestimmten Curve zu schneiden, die sich entweder nach dem krummlinigen Wuchs des Baumes richtet oder nach einer willkürlich vorgezeichneten Linie bestimmt ist. Diese Schnitte können entweder von einem Sägeblatt oder durch Bundgatter vollzogen werden. Für solche Sägen ist nun eine Blochbefestigung geboten, welche dem am Gatter angestellten Arbeiter gestattet, mit Leichtigkeit dem Holze jede Richtung zu ertheilen, damit bei gerader Fortbewegung des Klotzes die gewünschte Schnittlinie erreicht wird.

Der Ingenieur F. Arbey hat einen Klotzwagen construirt, der den eben formulirten Forderungen in vorzüglicher Weise entspricht. Ein Wagen mit vier Rädern *r* und einem aus den gekrümmten Platten *A*, **Fig. 3, 4** und **5, Taf. XXX**, und den Trägern *B* von dop-

pelt T-Form bestehenden Frame, läuft auf einem Geleise, das von Längstramen gebildet ist, die gleichzeitig als Basis für den Gatterständer dienen. Auf diesen Längsschwellern sind Flachschienen, die in der **Fig. 3** sichtbar sind, angebracht.

Die Art der Weiterbewegung dieses Wagens hier ausser Acht lassend, wollen wir vielmehr die Aufmerksamkeit auf einen zweiten Wagen lenken, welcher sein Geleise in den Traversen *B* findet.

Dieser kleinere Wagen besteht aus vier Rädern *h*, deren Achsen durch einen gusseisernen Bügel *b* verbunden sind, welcher gleichzeitig die Unterlage für den Klotz *H* abgiebt, siehe **Fig. 5.**

Der Bügel *b* endigt nach oben zu beiden Seiten in zwei Ringe mit Muttergewinden, welche die Lager für die Bratzen *m d* darstellen. Wird am Kopfe *c* mit dem Knebel, der in den **Fig. 3** u. **4** in seiner wahren Gestalt sichtbar ist, gedreht, so schieben sich die Schraubenbolzen-Stangen *m* vor oder zurück und ergreifen im ersteren Falle den Klotz *H*, um ihn in seiner Stellung auf der Unterlage *B* zu sichern.

Man sieht aber ein, dass der ganze Wagen *bh* sammt dem von ihm getragenen Block auf dem Geleise *B* des grossen Wagens hin und her laufen kann und dabei nur die sehr unbeträchtliche rollende Reibung und Zapfenreibung der zwei Räderpaare *h* zu überwinden ist.

Dieses Hin- und Herlaufen des Wagens kann nur in dem Masse geschehen, als es die Schraube *s*, **Fig. 4** und **5**, zulässt, welche den Bügel *b* in seinem untersten, in der Figur nicht sichtbaren Theile erfasst. Durch einen Ruck mittelst eines viereckigen Schraubenschlüssels an dem vierkantigen Kopfe der Schrauben *s*, welche sich links und rechts befinden, wird eine Drehung der Schrauben *s* veranlasst und eine Seitwärtsbewegung des oberen Wagens bewirkt.

Um diese Köpfe von *s* leichter zugänglich zu machen und auch, um das seitliche Spiel des Klotzendes weiter nach links und rechts auszudehnen, ist die Auflagerung des Frames *AB* auf den Achsen von *r* ausserhalb der Räder gewählt worden.

Sechstes Capitel.

Zuschiebungsmechanismen (feed).

Es wurde an anderer Stelle erörtert, dass die Säge während ihrer Reciprokbewegung sich senkrecht zu ihrer Bewegungsrichtung im Holze vorschiebt oder dieses gegen das Sägeblatt vorgeschoben werden muss. Von dieser Alternative ist es der zweite Fall, welcher fast ausschliesslich zur Anwendung gelangt, es muss also das auf dem langen Klotzwagen oder auf den zwei kurzen Kopfwagen irgendwie festgelagerte Holz der Säge zugeschoben werden. Es ist auch schon erwähnt worden, dass diese Zuschiebung entweder eine intermittirende oder continuirliche sein könne. Ist sie eine intermittirende, so kann die Zuschiebung während des Aufganges der Säge oder während des Niederganges derselben stattfinden.

Bei den älteren Sägemühleinrichtungen findet der Vorschub stets während des Aufganges der Säge statt, während der Schnitt des zugeschobenen Holzes im Niedergange, also am Holze im Zustande der Ruhe vorgenommen wird. Erst in neuerer Zeit hat man den Vorschub zuweilen so angeordnet, dass er während des Niederganges eintritt und dass beim Aufgange der Säge das Holz ruht. Auch der continuirliche Vorschub gehört der neueren Zeit an.

Es werden nun der Reihe nach wieder typische Einrichtungen beschrieben.

1) Zuschiebung alter Construction von einer venezianischen Gattersäge*). (Intermittirend.)

(Taf. XXXI, Fig. 1, 2 und 3.)

A sind Träme des Fussbodens im Sägenhause, welche ihrerseits durch die Querbäume *B* getragen werden. Auf den Balken *A* sind Rollen *W* gelagert, auf denen der Klotzwagen läuft. Die Rollen *W* sind aus Zürben- oder Kiefernholz abgedreht. Sie bestehen aus einem langen Cylinder, welcher an beiden Enden etwas stärkere Köpfe besitzt.

*) Wessely a. a. O.

Der Klotzwagen ruht auf dem langen, schwächeren Theile, die Ränder der Köpfe dienen gleichsam als Führungen für den Klotzwagen, so dass derselbe seitlich weder nach links noch nach rechts ausweichen kann.

Die Zapfenlager sind aus Buchenholz angefertigt. Während nach dem Vorhergesagten die Länge der Rollen, beziehungsweise die Entfernung der beiden Köpfe mit der Breite des Wagens übereinstimmt, ist der Abstand der Rollen von einander und ihre Zahl so angeordnet, dass die doppelte Länge des Wagens der Länge der Bahn gleichkommt. Da anderseits die Länge des Klotzwagens mit der Länge der Sägeblöche im Zusammenhange steht, so muss auch die Zahl der Rollen multiplicirt mit der gegenseitigen Entfernung etwas mehr als die doppelte Blochlänge betragen.

Der Klotzwagen, welcher in der Figur nicht wieder dargestellt worden ist, ist an dem Ende des Strickes *h k* befestigt. Das andere Ende dieses um die Rolle *p* geschlungenen, in einer Nuth dieser Rolle liegenden Strickes ist auf der Walze *t* befestigt und man erkennt, dass, wenn die Walze *t* gedreht wird, sich der Strick auf dieser Walze aufwickeln muss. Dabei dreht sich auch Rolle *p*, welche auf dem Holzkörper *q* gelagert ist und der Wagen wird sich gegen *q* hin in Bewegung setzen müssen.

Die Drehung von *t* wird durch das sog. Schiebzeug bewerkstelligt. Auf *t* sitzt nämlich ein Zahnrad, dessen Zähne die Form des Details **Fig. 3** besitzen. In diese Zähne greift die eiserne Klaue *s* der Klauenstange *r* ein. Diese ist an ihrem anderen Ende durch einen Bolzen mit der Gabel *u* verbunden, welche durch die Walze *m* gesteckt ist. In diese Walze ist die Stange *n* eingeführt, welche mit dem unteren Gatterriegel r_1 gelenkartig verbunden ist.

Beim Aufgange des Gatters wird die Stange *n* gehoben, *m* macht eine Winkelbewegung, *n* beschreibt einen Bogen, schiebt dadurch *r* vor, *s* ist gezwungen den vor der Klaue liegenden Zahn weiter zu schieben, dadurch wird ein Theil des Strickes aufgerollt. Die Rolle *p* macht eine Winkelbewegung und das Ende des Strickes *h* zieht den Wagen vor. Es wird also dem Wagen eine ruckweise Bewegung gegeben, während das Gatter ansteigt.

Beim Niedergange des Gatters findet das dem eben geschilderten Vorgang entgegengesetzte statt. Die Stange *n* bewegt sich abwärts, *m* weicht um ebensoviel zurück, als es früher nach vorn gegangen ist, nimmt die Gabel *u* mit sich, zieht infolge dessen die Klauenstange *r* zurück und die Klaue *s* gleitet über den Rücken des Zahnes herab, um diesen selbst beim nächsten Spiel wieder von vorn zu fassen. Damit die Klaue beim Herabgleiten über den Rücken eines Zahnes das Schiebrad *a* nicht wieder in eine rücklaufende Bewegung bringen kann, ist der Sperrkegel *i* angebracht, der eine solche verhindert. Das Schiebrad *a* ist mit seiner Welle *t* in zwei Lagern unterstützt. Sowohl die Sperrklinke *i* als die Klaue *s* besitzen eiserne Ringe, an denen man sie mittelst eines Strickes aufheben und mit dem Schiebrade ausser Eingriff erhalten kann.

Dies ist dann nothwendig, wenn nach Vollendung eines ganzen Schnittes der Vorlauf des Wagens aufgehoben ist und der Wagen durch Menschenkraft zurückgeschoben wird, um für einen neuen Schnitt seinen Vorlauf, beziehungsweise die Zuschiebung des Holzes durch die Maschine von Neuem beginnen zu können.

Beim Rücklauf muss das Ende *h* des Strickes folgen, die Rolle rotirt in einem gegen früher entgegengesetzten Sinne und der Strick wickelt sich von der Walze *t* wieder ab.

Dieser Zuschiebungsmechanismus steht, wie man bemerkt haben wird, mit der Gatterbewegung im Zusammenhang oder mit anderen Worten: der Gatterrahmen selbst treibt bei seinem Auf- und Niedergange den Zuschiebungsmechanismus. Er ist also von der Gatterbewegung abhängig gemacht.

Die Grösse der Zuschiebung hängt von der Grösse des Zahnes am Sperrad *a*, vom Durchmesser des Sperrrades und von der Länge der hölzernen Gabel *u* ab. Für ein gegebenes Sperrrad und eine gegebene Gabellänge ist also auch die Grösse des Vorschubes gegeben.

Jeder Ruck des Blockwagens oder die Grösse der Zuschiebung pro Hub des Gatterrahmens wird mit der Grösse des Zurückweichens des Sägeblattes beim Aufgange zufolge des Busens der Säge in Uebereinstimmung gebracht.

Wird die Grösse des Busens durch den Winkel, welchen die Zahnspitzenlinie mit der Führung bildet, ausgedrückt, so soll der Ruck des Blochwagens gleich sein der Tangente dieses Winkels. Die Zuschiebung ist also nicht adjustirbar, nicht veränderlich, sondern für einen gegebenen Zusehiebungsmechanismus constant.

Als characteristisches Merkmal des in Rede stehenden Zuschiebungsmechanismus könnte man also angeben:

a) Antrieb des Blochwagens durch einen Strick, das sog. Wagenseil.
b) Zusammenhang zwischen Gatterbewegung und Zuschiebung.
c) Ruckweise Vorschiebung während des Aufsteigens des Gatterrahmens.
d) Unmöglichkeit des Adjustirens oder einer Veränderung der Vorschubgrösse bei gegebenem Mechanismus.
e) Herstellung der ganzen Vorrichtung vorwiegend aus unzuverlässigem Materiale, nämlich: stark biegsame, hölzerne Stangen u. s. w.

Die Mehrzahl dieser characteristischen Merkmale spricht nach den heutigen Vorstellungen über die an eine vollkommene Vorschiebungsvorrichtung zu stellenden Anforderungen, zu Ungunsten dieser Disposition.

Die Aufnahme des Mechanismus in unseren Atlas und die Beschreibung ist nur begründet durch die grosse Verbreitung, welche diese Zuschiebung noch gegenwärtig im Süden Oesterreichs und im Norden Italiens, sowie in den südslavischen Ländern besitzt.

2) Zuschiebungsmechanismus bei älteren Wassersägemühlen. (Intermittirend.)

Auf **Taf. XXXI, Fig. 4** und **5,** ist der Zuschiebungsmechanismus im Längenprofil und Grundriss dargestellt. *L* ist einer der Schemel, welche an den Enden des langen Klotzwagens angebracht sind. *G* ein Fragment eines der oberen Strassbäume, *K* der mit diesem verbundene Kammbaum, eine Zahnstange mit Kämmen aus Weiss- oder Rothbuchenholz. In diesen Kammbaum greift von unten der Trieb oder Kumpf *d* ein, welcher mit dem grossen Stirnrad *c* in fester Verbindung ist, in das wieder der Trieb *b* von oben eingreift.

Die Dimensionen des Kammbaumes, welcher am besten aus Eichenholz hergestellt wird, sind folgende: Er ist 158 mm hoch, 105 mm breit und steht hochkantig, seine Länge stimmt überein mit jener der oberen Strassbäume des Wagens. Die Kämme sind circa 100 mm lang, 65 mm breit und etwas über 40 mm dick. Ihre Entfernung unter einander beträgt 100 mm. Die Kammstiele gehen durch den Kammbaum und sind an ihrer oberen Seite mittelst durchgesteckter Holznägel gegen das Herausfallen gesichert.

Dieser Kammbaum ist mit demselben Schraubenbolzen befestigt, welcher die Laufrädchen des Wagens hält und er bildet längs des ganzen Wagens einen vorstehenden Falz, welcher nebst den beiden Gattersäulen, zwischen welchen er ebenfalls genau durchgeht, verhindert, dass der Wagen von der, ihm vorgeschriebenen Bahn abweiche. Zur Verminderung der Reibung müssen der Kammbaum dort, wo er an den unteren Strassbäumen anliegt, dann die Gattersäulen dort, wo der Wagen durchgeht, gut eingeseift werden. Es ist jedoch vortheilhafter, den Kammbaum mit einer Eisenschiene und die unteren Strassbäume sammt Gattersäulen mit Frictionsrädchen zu versehen. Der, aus cylindrischen Stangen gebildete Trieb ist mit der Welle, hier auch Ziehwelle genannt, verbunden. Sowohl die Welle, als auch die 8 Stöcke des Kumpfes sind aus Eichenholz hergestellt; die Ziehwelle ist infolge dessen von kräftigen Dimensionen und besitzt einen Durchmesser von mindestens 200 mm.

Die Welle liegt in metallenen Zapfenlagern, welche im Gebäude in einem, zwischen zwei Sturzträmen mittelst Zapfen und eisernen Bügeln befestigten Trame eingelassen sind.

Bei schweren Klötzen ist es vortheilhaft, an jedem Strassbaum einen Kammbaum anzubringen. In diesem Falle ist dann die Ziehwelle mit zwei Kumpfen zu versehen, um dadurch eine gleichmässige Bewegung des Klotzwagens zu bewirken. Das Ziehstirnrad der Kumpfwelle hat im Theilrisse einen Durchmesser von 1317 mm. Es hat 40 Kämme, von denen jeder 79 mm lang, 65 mm breit und etwas über 40 mm dick ist. Die Theilung beträgt 100 mm. Der Kranz desselben besteht aus zwei eichenen Felgelagen, die zusammen 100 mm dick und 145 mm breit sind.

Die Durchsteckarme sind von Eichenholz.

Der Drehling *b* besteht aus neun Stöcken. An demselben ist eine Handkurbel und eine eiserne Zahnscheibe *a* befestigt.

Die Dimensionen des Drehlings, der aus zwei Scheiben und den erwähnten neun Stöcken besteht, sind: Durchmesser der Scheiben 447 mm, Dicke 59 mm. Die äussere Scheibe ist etwas stärker, auf dieselbe wird die eiserne Zahnscheibe aufgesetzt und ihre vier vorstehenden Lappen werden in dieselbe eingelassen, sodann wird die zweite innere Scheibe befestigt und beide sind mit vier Schraubenbolzen, welche durch die Lappen der Zahnscheibe gehen, zusammengezogen. Auf die äussere Peripherie werden alsdann zwei eiserne Reifen getrieben und für die Triebstöcke viereckige Löcher eingestemmt.

Auf der anderen Seite des Getriebes befindet sich ein Brett von 36 mm Dicke und blos 316 mm Durchmesser, an dessen Peripherie runde Löcher für die Triebstöcke durchgebohrt werden. Diese runden Löcher werden an ihrem Umfange etwas durch einen um die Peripherie der Scheibe getriebenen eisernen Reifen abgeschnitten und ebenso wird der runde Zapfen der Triebstöcke gegen den Reifen etwas abgespalten, damit bei dem fertigen Getriebe die äussere Seite der Triebstöcke mit dem Reifen bündig liege.

In der Mitte beider Scheiben ist eine viereckige Oeffnung durchgeschlagen, welche von vier Stücken, $6^1/_2$ mm dicken Futterbrettchen zwischen den Scheiben fortgesetzt werden. In diese Oeffnung wird die Spindel von Schmiedeisen, welche an dieser Stelle viereckig ausgeschmiedet ist, gesteckt und mit Keilen befestigt.

Die Triebstöcke, welche nach dem Obigen an einem Ende mit runden, am anderen mit viereckigen Zapfen versehen sein müssen, werden alsdann durch die viereckigen Löcher der grösseren Scheiben und mit den runden Zapfen in die kleineren Scheiben hineingesteckt, hierauf aber beiderseits gut verkeilt.

Auf eben dieselbe Art werden auch neue Triebstöcke statt der alten, abgenützten eingelegt. Die an der Spindel befindliche Handkurbel dient dazu, den Wagen auf kleinere Distanzen zu bewegen, wenn solches nämlich durch das an der Ziehwelle etwa befindliche kleine Wasserrad nicht geschehen kann. In **Fig. 5** ist dieses kleine Wasserrad mit *M* bezeichnet. Dasselbe hat den Zweck, den Wagen nach jedesmal vollbrachtem Schnitte zurückzuschieben. Weil nämlich in diesem Falle das grosse Wasserrad ausser Wirksamkeit tritt, indem die Säge nicht schneidet, so fällt das Wasser über die Schütze des grossen Rades und der Brettschneider lässt dieses, das Wasser, sobald er das Rückgehen des Wagens wünscht, durch Aufheben einer Klappe auf das kleine Rad fallen. Die Bauart dieses kleinen Wasserrades ist vollständig irrelevant und wird selbst bei schlechter Construction genügen, um die zum Rücklauf des Wagens nöthige Kraft zu liefern.

Während in der erklärten Weise der Rücklauf des Wagens durch das Wasserrädchen bewerkstelligt wird, muss die Zuschiebung des Wagens durch die Sägemaschine selbst geleistet werden.

Diese Operation wird durch das sogenannte Zuschiebezeug vollbracht, welches aus der Klaue *s*, der Klauenstange *r*, der Scheere *t*, der Schiebwelle *m* und dem Arme *n* besteht. Durch das Auf- und Niedergehen des Gatterrahmens, welcher sowohl im Auf- als auch im Grundriss mit seinen Schenkeln *S* und Riegeln *R* sichtbar ist,

wird der Arm *n* in seinem rechts liegenden Ende auf- und abwärts gehoben.

Fassen wir nun den Aufgang ins Auge. Durch das Aufheben von *n* beschreibt *t* um *m* einen kleinen Bogen und schiebt dabei *r* und die damit verbundene Schiebklaue *s* vorwärts. Da aber die Schiebklaue sich an eine Zahnbrust von *a* stemmt, so wird dadurch das Zahnrad *a* eine Winkelbewegung vollbringen, welche vermittelst der Uebersetzungen *b c d* auf den Kamm *K* übertragen wird.

Beim Niedergange des Gatters findet die Rückwärtsbewegung von *m* statt, welche ein Zurückziehen der Schiebklaue *s* zur Folge hat. Damit im Momente des Freiwerdens jenes Zahnes, auf welchen früher die Schiebklaue *s* gedrückt hat, nicht auch ein Zurückweichen des Zahnrades *a* stattfinde, ist auf dem Gestell *g* ein Sperrkegel *i* angebracht, welcher eine Bewegung des Zahnrades *a* von links nach rechts, aber nicht im umgekehrten Sinne zulässt.

Das Zuschiebezeug wird grösstentheils aus Eichenholz verfertigt. Man pflegt die Arme 52 bis 80 mm stark zu machen. Die Zuschiebewelle hat einen Durchmesser von etwa 130 mm, die Scheere hat ein quadratisches Profil von etwas über 100 mm Breite. Die Scheere erhält mehrere Löcher, in welchen die Klauenstange mit einem eisernen Vorstecknagel gehalten wird und nach Erforderniss höher oder niedriger gestellt werden kann, je nachdem der Wagen bei einem Auf- und Niedergange des Gatters mehr oder weniger stark vorgeschoben werden soll.

Die Bestimmung, um wie viel der Klotz bei jedem Schnitte zugeführt werden soll, hängt, wie dies im zweiten Bande weiter ausgeführt werden wird, von der Stärke des zu schneidenden Klotzes, der Art des Holzes, der vorhandenen motorischen Kraft, der Grösse des Busens und von noch anderen Umständen ab.

Bei diesen alten Wassersägen lässt man den Klotz bei jedem Aufgange des Sägegatters um 2 bis 7 mm vorrücken. Eine grössere Zuschiebung pro Hub als 7 mm ist bei diesen Sägen älterer Construction nur bei sehr grosser Hubhöhe der Säge von etwa 526 bis 800 mm Hubhöhe angewendet worden. Gerstner stellt sogar eine Formel für die Länge der Scheere für jede gegebene Grösse der Zuschiebung auf, indem er diese gleichsetzt $\frac{c \,.\, z \,.\, b}{K \,.\, k \,.\, d} \,.\, i$, worin *i* die Länge des Armes *n*, *c* die Zahl der Kämme am Ziehstirnrad, *b* die Grösse der jedesmaligen Zuschiebung, *z* den Durchmesser des Zahnrades, *K* die Hubhöhe der Säge, *d* den Durchmesser des Getriebes, *k* die Zahl der Stöcke im Kumpf an der Ziehwelle bedeutet.

Mit gleicher Bedeutung der Buchstaben giebt der Bruch $\frac{K \,.\, g}{i}$ die Entfernung der Zähne am eisernen Zahnrad, worin noch *g* die Länge der Scheere bezeichnet.

Bei jeder derartigen Wassersäge muss die Einrichtung getroffen werden, dass der Wagen nach vollendetem Schnitt nicht mehr weiter geschoben und dadurch vielleicht gar der Richtschemel zerschnitten

wird, wenn nicht etwa der Aufseher der Maschine gegenwärtig ist und den Klotz für den neuen Schnitt zurückschiebt.

Gewöhnlich geschieht diess dadurch, dass durch einen eigenthümlichen Mechanismus am Ende der Blockwagenbewegung die Schütze selbstthätig geschlossen wird*).

Aus der vorangehenden Schilderung des Zuschiebungsmechanismus geht hervor, dass derselbe durch Verlängerung oder Verkürzung des activen Stückes *t*, der sogenannten Scheere adjustirbar ist.

Diese Adjustirung der Zuschiebungsgrösse für verschiedene Fälle des Bedarfs kann auf einfache Weise durch die in **Fig. 9, 10** und **11, Taf. XXXI,** dargestellte Einrichtung verbessert werden. *m* ist auch in diesen Detail-Figuren wieder die Zuschiebewelle. Die Scheere *n* besteht aus einem Rahmen, in welchem der Schlitten *o* mittelst der Schraube *t*, welche ihre Mutter in einem kurzen Querstück des Rahmens findet, höher oder tiefer gestellt werden kann, *o* aber ist derjenige Körper, durch welchen die Schiebklauenstange *r* durchgesteckt und mittelst eines Bolzens festgehalten werden kann. Für diesen Bolzen befinden sich sowohl in dem Schlitten *o*, als auch in *r*, und zwar in letzterem mehrere Bolzenlöcher. Man kann also gleichzeitig den wirksamen Theil der Scheere verlängern oder verkürzen, dadurch, dass man *o* weiter oder näher zur Achse von *m* stellt und kann gleichzeitig durch die entsprechende Wahl des Bolzenloches die Schiebklauenstange *r* um etwas geringes, nämlich um die Entfernung je zweier Bolzenlöcher länger oder kürzer machen.

Diese, den Zuschiebungsmechanismus verbessernde Detaileinrichtung giebt G. G. Schwahn in seinem „Lehrbuch der practischen Mühlenbaukunde" 5. Band, Seite 10 und Atlas Taf. XLI an.

Durch die Verwendung dieser Details wird die Adjustirbarkeit und damit auch der ganze Zuschiebungsmechanismus ameliorirt.

Es bleiben aber dennoch diesem Zuschiebungsmechanismus noch viele Mängel anhaften.

Zu diesen gehört vor allem der Umstand, dass der Zuschiebungsmechanismus mit der Gatterbewegung in unveränderlichem Zusammenhang gebracht ist. Die Zuschiebungsgrösse bleibt trotz Verlängerung der Scheere und Schiebklauenstange von der Grösse eines Zahnes des Setzrades abhängig. Die Weiterführung des Setzrades *a* ist ebenso unzuverlässig, wie die Sicherung gegen den Rücklauf durch die Sperrklinke oder den Sperrkegel.

Auch bezüglich des Eingriffes der Schiebklaue in das Zahnrad *a* hat Schwahn einige Vorschläge gemacht, die wir durch **Fig. 6, 7** und **8** erläutern müssen, da sie, überhaupt die Anwendung dieser älteren Zuschiebungsmechanismen vorausgesetzt, im höchsten Grade beachtenswerth erscheinen.

In **Fig. 7** ist eine Anordnung dargestellt, bei welcher statt einer Schiebklaue, deren zwei, *s* und s_1 vorhanden sind. Die Schieb-

---

*) Handbuch der Mechanik von Franz Josef Ritter von Gerstner II. Band, S. 447 u. ff.

klauenstangen r und r_1 sind an den beiden Enden einer, die Schiebwelle m durchsetzenden Doppelscheere angehängt. Bei jeder Undulation oder Pendelbewegung des Stückes n wird das Setzrad a zweimal vorgeschoben, während bei der früher beschriebenen Einrichtung in **Fig. 4** bei jeder Pendelbewegung der Scheere, das Setzrad nur einmal vorgeschoben wird.

Man kann also durch die Vorrichtung **Fig. 7,** welche man eine Zuschiebung mit Doppelwirkung nennen könnte, thatsächlich bei derselben Zahl von Pendelbewegungen eine doppelte Anzahl von Zuschiebungen oder die doppelte Grösse der Zuschiebung erreichen. Würde man bei der ursprünglich beschriebenen Einrichtung **Fig. 4,** die Scheere t um so viel verlängern, dass die Klaue, statt um die Länge eines Zahnrückens, um die anderthalbfache Länge eines Zahnrückens vorschiebt, so würde diese Vermehrung der Zuschiebungslänge nicht völlig zum Ausdruck kommen, da beim Zurückziehen der Klaue dieselbe doch nur in die nächste Zahnlücke einfällt.

Bei Anwendung von zwei Klauen, wie in **Fig. 7,** würde hingegen eine Verlängerung der Schiebklauenbewegung um einen halben Zahn durch die zweite Klaue zum Ausdruck gelangen können.

Scheut man die Vermehrung des Gewichtes, die bei Anbringung einer zweiten Klaue unvermeidlich ist, so könnte der gleiche Zweck auch durch die in **Fig. 8, Taf. XXXI**, skizzirte Doppelklaue erreicht werden.

Die Einrichtung, **Fig. 6,** stellt aber eine weitere Verkörperung der den **Fig. 7** und **8** zu Grunde liegenden Idee dar, welche den Vorzug verdient. Die Doppelklaue $s\,s_1$ ist nämlich mittelst der Schraube v adjustirbar, so dass die Entfernung der beiden Klauenschneiden von einander beliebig geregelt werden kann. Die Doppelklaue sammt dem Klauenstiel r wird kaum ein viel grösseres Gewicht, als die einfache Schiebklaue besitzen. Die Sperrklinke $i\,i_1$ ist gleichfalls durch eine Schraube v der Schiebklaue analog adjustirbar.

3) Zuschiebungsvorrichtung älterer Construction, englischer Provenienz. (Intermittirend.)

Die **Fig. 1** und **2, Taf. XXXII,** sind verticale Projectionen dieses Zuschiebungsmechanismus. Dabei ist **Fig. 1** eine Seitenansicht, **Fig. 2** eine Frontansicht mit Beziehung auf die Säulen des Gatterständers *A*. An einer dieser Gatterständersäulen, welche in der Figur dargestellt ist, befindet sich ein oblonger Schlitz, in dem die Führungsrolle des Gatters auf- und abläuft. (Siehe **Taf. XIX**, **Fig. 4, 5** und **6**.) Mit der Führungsrolle m ist eine nach aussen zu laufende kleine Achse i verbunden, auf der eine Rolle sitzt. Diese Rolle wird umfangen von einem bogenförmigen Rahmen x. Wenn die Rolle i mit der Rolle m sich vertical aufwärts bewegt, so wird der Rahmen x dadurch gezwungen, eine andere, als die in der Figur dargestellte Lage anzunehmen. Es wird nämlich das obere, jetzt nach links, seitwärts gekrümmte Ende sich in demselben Masse nach rechts verstellen müssen, als i ansteigt. Damit aber wird nichts anderes

bezweckt, als dass die Stange *a* sich um den Punct *n* etwas nach rechts dreht und dadurch das entgegengesetzte Ende derselbeu Stange eine kleine Bogenbewegung nach links vollbringt. Dieses kürzere Ende der Stange *a*, jenseits von *n* gelegen, besitzt mehrere Bolzenlöcher. In eines derselben ist der Doppelsperrkegel *de* eingehängt Beim Aufgange des Sägegatters wird diese Sperrklinke *de* nach links zurückweichen und über die flachen Rücken der Zähne des Zahnrades *b* hinübergleiten. Beim Niedergange des Gatters findet das entgegengesetzte Spiel statt und es wird die Stange *a* sammt ihrem Rahmen in die in der Figur dargestellte Lage zurückkehren. Dies kann aber nur dadurch erreicht werden, dass *x* sich nach links, daher *d* und *e* nach rechts bewegen und bei dieser Gelegenheit die von *d* und *e* ergriffenen Zähne des Zahnrades *b* vor sich her schieben. Damit wird aber das Setzrad *d* nach rechts gerückt und das auf der Achse dieses Setzrades befestigte Zahnrad wird den Kammbaum verhältnissmässig vorschieben. Der Kammbaum ist aber mit dem Strassbaum *N* des Blockwagens verbunden. Die Vorrückung des Zahnrades *b* wird in um so ausgiebigerem Masse stattfinden, je tiefer das Bolzenloch liegt, d. h. je weiter dies von *n* entfernt ist, in welches man die Doppelklinke *de* eingehängt hat. *c* und *f*, die an dem Fixpuncte *n* befestigt sind, wirken als Sperrkegel und verhindern ein unbeabsichtigtes Zurücklaufen des Wagens.

Dieser Mechanismus ist, wie man leicht erkennt, der Art eingerichtet, dass der Vorschub während des Niederganges des Sägegatters, also intermittirend, stattfindet. Der Vorschubmechanismus ist in directen Zusammenhang gebracht mit dem Gatter und die Gatterbewegung wird durch diesen Mechanismus gleichsam auf den Blockwagen übertragen.

Ein wesentlicher Fortschritt in der Entwickelung der Zuschiebungsmechanismen bestand darin, dass man auf diesen Zusammenhang zwischen Gatterbewegung und Zuschiebezeug verzichtete, auch dann, wenn man eine intermittirende Zuschiebung bei gleichzeitiger Busenaufhängung der Säge herbeizuführen beabsichtigte.

Die eisernen Gattersägemaschinen, welche im Anfang unseres Jahrhunderts in England immer mehr und mehr Verbreitung fanden, zeigen bereits einen Zuschiebungsmechanismus, welcher von der Schwungradwelle aus, d. i. der Antriebswelle für den Gatterrahmen den Zuschiebungsmechanismus in Bewegung setzte. In Barlow's *„A Treatise on the manufactures and machinery of Great Britain"* ist eine Sägemaschine abgebildet, welche deutlich das von Brunel und Maudslay in Chatham gegebene Beispiel erkennen lässt. Diese Sägemaschinen enthalten einen Zuschiebungsmechanismus, der im Principe: Setzrad, Schiebklaue, Sperrkegel, Kammbaum, Klotzwagen etc., noch zu den älteren Constructionen gehört, dennoch aber durch den Zusammenhang mit der Antriebwelle einen Fortschritt darstellt.

4) Zuschiebungsmechanismen älterer Construction von Brunel und Maudslay. (Intermittirend.)

Eine Verticalprojection wird zum Verständniss der Einrichtung genügen. Diese ist auf **Taf. XXXII, Fig. 3**, gegeben.

Auf der Schwungradwelle *o*, von welcher aus die Gatterbewegung besorgt wird, sitzt ein Excentrik *n*. Dieses ist durch die Stange *h* und durch den Hebel *b* mit der Schiebklaue *c* in Verbindung. Jede Rotation der Triebwelle *o* hat infolge dessen eine Auf- und Abwärtsbewegung von *b* und hierdurch ein Vorrücken und Zurückweichen von *c* zur Folge. Die Schiebklaue *c* bewirkt aber ein ruckweises Drehen des Sperrrades *g*, auf deren Achse *m* das in den Kammbaum eingreifende Zahnrad sitzt. *d* ist der Sperrkegel, *p* sind Rollen, auf denen die Längsbäume des Klotzwagens laufen. Die Erfahrung lehrte, dass der Wagen dem Schiebzeug wegen der Elasticität der Zwischenorgane und wegen seiner eigenen Trägheit nicht sofort folgt, ein Uebelstand, dem man bei der beschriebenen Einrichtung dadurch begegnen kann, dass man dem Excentrik ein gewisses Voreilen, ähnlich demjenigen bei den Dampfmaschinenschiebern, giebt. Ist das Excentrik in der angedeuteten Weise voreilend eingerichtet, so wird der Wagen gerade in jenem Momente vorgeschoben werden, in welchem dies, nach den übrigen Dispositionen der Gattersägenmaschine, der Fall sein soll.

Es mag hier nur noch bemerkt werden, dass der Anknüpfungspunct von *h* auf *b* mehr oder weniger nahe zum Drehpunct von *b* gelegen sein kann und dass durch diese Verstellung ein weniger oder mehr ausgiebiges Vorrücken des Sperrrades bei gleicher Excentricität von *n* erreicht werden kann.

Somit ist der in Rede stehende Zuschiebungsmechanismus ein adjustirbarer.

5) Zuschiebungsvorrichtung oder Steuerungsmechanismus mit Riffelwalzen englischer Provenienz von G. Topham in Wien. (Intermittirend.)

Bisher wurden Zuschiebungsvorrichtungen beschrieben, welche insofern von der alten Einrichtung der Wassersägen hergeleitet erscheinen, als sie nicht nur gewöhnlich ihren Antrieb von der Gatterbewegung hernehmen, sondern hauptsächlich deshalb, weil sie auf der intermittirenden Zuschiebung eines Klotzwagens mittelst Kammbaum und Zahntrieb beruhen.

Ein vollständig neues Princip wurde in England dadurch geschaffen, dass man den Klotz zwischen zwei cannelirte Cylinder legte, diese möglichst gegen den Klotz presste und diesen Cylindern, entweder beiden oder doch einem von ihnen, eine intermittirende Rotationsbewegung verlieh. War die durch den Druck der Riffelwalzen auf den Sägeklotz hervorgerufene Reibung gross genug, um den Bloch trotz dem ihm begegnenden Bewegungshinderniss vorzuschieben, so konnte man des Erfolges sicher sein.

Die Riffelwalzen wurden ursprünglich aus einem Stück in Gusseisen angefertigt. Da diese Art von Riffelwalzen bereits vollständig aufgegeben ist, so lassen wir es bei der Erwähnung bewenden und bemerken sogleich, dass die gegenwärtig angewendeten Riffelwalzen *W*, **Fig. 4** und **5**, **Taf. XXXII**, aus einzelnen geriffelten, gusseisernen Ringen bestehen, welche auf den Riffelwalzenachsen fix aufgelagert sind.

Es kann nun zweierlei geschehen: entweder erhält die untere Riffelwalze allein die intermittirende Bewegung, welche sie auf den von ihr und der oberen Walze eingeklemmten Block zu übertragen hat, wobei die obere Walze sich infolge der Reibung am Bloche mit dreht, oder aber die ruckweise Bewegung der unteren Walze wird durch eine eigene Transmission auf die obere Walze derart übertragen, dass sie sich bei der oberen Walze im entgegengesetzten Sinne äussert.

Im ersten Falle würde die Unterwalze, Zuschiebungswalze, die Oberwalze, Druck- oder Presswalze, zu nennen sein. Die obere Walze hat nämlich keine andere Function, als den Klotz auf die Zuschiebungswalze zu pressen oder niederzudrücken.

Die Schwierigkeit, die beiden Walzenbewegungen mit einander durch eine Transmission in Einklang zu bringen, besteht vor allem darin, dass die Sägeblöche keine gleichmässige Stärke haben, sondern an gewissen Stellen stärker oder minder dick sind; deshalb muss aber die Entfernung der Riffelwalzen von einander eine veränderliche sein können. Ist die Position der Unterwalze eine gegebene, so muss die Oberwalze sich heben und senken können, mit anderen Worten: eine veränderliche Position haben.

Topham hat einen vorzüglichen, auf der Anwendung solcher Zuschiebungs-Riffelwalzen beruhenden Mechanismus, auf Grund englischer Vorbilder in Ausführung und durch seinen grossen Einfluss auf die österreichische Sägeindustrie in vielfältige Anwendung gebracht. Hunderten von Exemplaren dieses Zuschiebungsmechanismus begegnen wir in den österreichischen Dampfsägen und sie verdienen deshalb schon, aber auch deshalb, weil sie gut functioniren, eine umständliche Erörterung.

An dem Gatterrahmen ist auf jeder Seite ein Zapfen angebracht, welcher von der Pleuelstange behufs der Gatterbewegung erfasst wird. Einer dieser Zapfen und zwar der in **Fig. 5** links liegende hat über den Pleuelstangenkopf hinaus eine Fortsetzung, an welcher die Stange *n* (**Fig. 4** und **5**) drehbar befestigt ist. Mit dem anderen Ende von *n*, gleichfalls gelenkartig, ist der eine Arm *m* des Winkelhebels verbunden, der mit einer cylindrischen Hülse *y* und einer Schlittenführung *i* ein Gussstück bildet. Die Hülse *y* ist in **Fig. 5** sichtbar und steckt auf einem cylindrischen Zapfen, welcher an der gusseisernen Ständersäule *A* vorhanden ist. Die Hülse kann sich also um diesen Zapfen und mit ihr auch der Arm *m* drehen. Die Schraube *s* dient dazu, um ein Herabziehen der Hülse von diesem Zapfen zu verhindern, oder die Lüftung derselben, dies zu gestatten; sie greift in eine auf dem Zapfen abgedrehte Nuth ein.

Die Schlittenführung *i* ist deutlich aus der **Fig. 4** zu erkennen. In der schwalbenschwanzförmigen Nuth des Hebelarmes *i* befindet sich ein entsprechend geformtes, schmiedeisernes Stück, der Schlitten, welcher einerseits die Mutter für die das Handrad tragende Schraube *L* bildet, anderseits in einen Zapfen endigt, den das eine Ende der Zugstange *h* angreift.

Durch Drehen des Handrades in einem oder dem andern Sinne kann man den Schlitten vom Drehungspuncte des Winkelhebels mehr oder weniger entfernen oder demselben nähern, so dass bei gleich grossen Wegen, die das Hebelende von *m* zurücklegt, die des Hebelarmes *i* beliebig gross gemacht werden kann.

Liegt *i* dem Drehpuncte näher, so wird der Vorschub verkleinert und umgekehrt bei Entfernung derselben von der Drehungsachse.

Die Stange *h* trägt an ihrem linken Ende abermals gelenkartig den Kloben *d,* welcher die glatt abgedrehte Felge des Schiebrades *b* umfasst. Das Schiebrad aber ist mittelst eines Keiles auf der Welle *a* befestigt. Auf dieser sitzt ein Zahntrieb, welcher in das Zahnrad *c* eingreift, das seinerseits wieder auf der Achse der unteren Riffelwalze befestigt ist.

Bevor wir noch zur Besprechung des Details der Einrichtung von *d* übergehen, wollen wir für einen Augenblick voraussetzen, dass *d* so eingerichtet sei, dass bei einem Anziehen von *h* das Schiebrad *b* mitgenommen, beim Zurückweichen von *h* jedoch das Schiebrad an seiner Stelle gelassen wird und verfolgen wir nun die Wirksamkeit der combinirten Hebel vom Anknüpfungspunct des erstgenannten Hebels *n,* so erkennen wir: beim Niedergange des Gatterrahmens bewegt sich *n* abwärts, *m* links, gleichfalls abwärts, infolge dessen auch *i* nach links, da der Drehpunct im Durchschnittspunct der Mittellinien von *m* und *i* gelegen ist. *i* geht also nach links abwärts, infolge dessen auch *h* und *d* nicht wirkt. Nun das entgegengesetzte Spiel: der Gatterrahmen geht aufwärts, *n* aufwärts, *m* links aufwärts, *i* gleichfalls aufwärts, *h* wird angezogen, *d* greift an, schiebt *b* vorwärts, *a* dreht sich von links nach rechts, mit *a* gleichfalls das kleine Zahnrad *c* von rechts nach links und damit auch die Riffelwalze *W* von rechts nach links; der zwischen den beiden Riffelwalzen *W* liegende Klotz wird also, im Sinne der **Fig. 4** von rechts nach links, gegen das Gatter einen ruckweisen Vorschub erhalten.

Dabei darf nicht übersehen werden, dass nicht nur vor dem Gatterrahmen ein Riffelwalzenpaar *W* liegt, sondern auch ein gleich situirtes hinter dem Gatterrahmen, was man aus dem symmetrischen Bau des Ständers in **Fig. 4** erkennen kann.

Erhält das Zahnrad *c,* also die untere Riffelwalze, in **Fig. 4** rechts liegend, eine ruckweise Winkelbewegung, so erhält auch die links liegende untere Riffelwalze die gleiche, ruckweise Winkelbewegung, da ja auch diese ein Zahnrad besitzt, welches in den Zahntrieb der Welle *a* auf der anderen Seite eingreift. Dieses Zahnrad der links liegenden, unteren Riffelwalze ist durch einen punctirten Kreis in **Fig. 4** angedeutet.

Fig. 6 und **7** zeigen in grösserem Massstabe die Einrichtung des Klobens *d;* **Fig. 6**, in der Art, dass die Vorderplatte von *d* weggenommen erscheint; **Fig. 7** zeigt ein Profil, bei welchem dieselbe in Rede stehende Platte und die Felgen des Rades durchschnitten sind.

Betrachten wir zuerst **Fig. 6.**

h ist das Ende der gleichbezeichneten Stange von **Fig. 4.** Dieses Ende umgreift einen cylindrischen Zapfen *z;* dieser Zapfen *z* ist eigentlich, so wie z_1 und z_2 ein Bolzen, welcher die beiden parallelen und aufrechtstehenden Platten *d* mit einander verbindet. *f* ist ein Backen, dessen untere Fläche genau so gestaltet ist, wie die cylindrische, obere Fläche der Felge vom Rade *b.* Dieser Backen *f* ist drehbar an dem Bolzen z_2 aufgehängt. Der Bolzen z_3 ist zweitheilig und ist mit der einen Hälfte in der linken Platte *d,* mit der andern Hälfte in der rechten Platte *d* eingeschraubt. An jedem dieser zwei Bolzenfragmente z_3 ist ein Backen f_1 drehbar befestigt. Die oberen Flächen dieser Backen f_1 haben dieselbe Gestalt wie die inneren Flächen der Felge des Rades *b.* Die Entfernung der gekrümmten, concaven Fläche des Backens *f* von der gekrümmten, convexen Fläche des Backens f_1 ist gegeben durch die Entfernung der Zapfen z_2 und z_3 und durch die Richtung, welche die Verbindungslinie der beiden Zapfenmittelpuncte zum Felgenkreis einnimmt. Steht die Verbindungslinie $z_2\, z_3$ radial, so ist die Entfernung der beiden Backenflächen von *f* und f_1 grösser als die Dicke des Felgenringes von *b.* Bei dieser Position des Klobens *d* wird der Felgenring nicht geklemmt. Wie durch Anziehen von *h* der Kloben *d* aber eine zum Radius geneigte Stellung einnimmt, d. h. wie die Linie $z_2\, z_3$ sich zur Tangente an den Felgenring schief stellt und nicht mehr zu ihr senkrecht steht, so werden dadurch die Backen *f* und f_1 einander in dem Masse genähert, als sich der Winkel, den $z_2\, z_3$ mit dem Radius bildet, vergrössert. Durch diese Näherung der Backen *f* und f_1 tritt endlich ein Einklemmen des Felgenringes ein und bei einem weiteren Anziehen von *h* wird sogar die Felge von *b,* eingeklemmt zwischen den Backen *f* und f_1, mitgenommen d. h. das Rad zu einer Drehung gezwungen.

Dieser Mechanismus wird ausser Wirksamkeit gesetzt, wenn man den oberen Backen *f* verhindert, sich infolge einer Seitwärtsbewegung von *h* oder *z* an die obere Felgenfläche anzulegen und dadurch gemeinschaftlich mit f_1 ein Klemmen hervorzurufen. Diese Verhinderung wird dadurch erreichbar, dass mit *f* in einem Stück eine Nase *g* verbunden ist, welche eine oblonge Oese für die Spindel des Schraubenrades *A* trägt. Dreht man das Schraubenrad *A* solange, bis es an der flachen Seite der Oese von *g* anstösst und bringt man dadurch *f* in eine fixe Lage zu *d,* so ist dieser Mechanismus, — dazu bestimmt, den Felgenring zu erfassen, — ausser Wirksamkeit gesetzt.

Dieser Backenkloben, in **Fig. 6** und **7** dargestellt, ist an dem Zuschiebungsmechanismus bei *e,* **Fig. 4,** ein zweites Mal vorhanden und functionirt im entgegengesetzten Sinne von *d.* Es verhält sich infolge dessen *d* zu *e,* wie die Schiebklaue zur Sperrklinke.

Wirft man einen Blick auf die **Fig. 3**, so wird man die Schiebklaue *c* in **Fig. 3** durch den Backenkloben *d* in **Fig. 4** vertreten sehen, während die Sperrklinke *d* in **Fig. 3** durch den am Gatterständer *A* befestigten Backenkloben *e* repräsentirt ist.

Es erübrigt noch, jene Einrichtungen zu schildern, welche die Transmission zwischen der unteren und der oberen Riffelwalze bilden und welche zur Belastung der oberen Riffelwalze dienen.

In den **Fig. 10** und **11** sind in grösserem Massstabe Details zum besseren Verständniss der Transmission der unteren Riffelwalzenachse auf die obere dargestellt. Aus **Fig. 5** erkennt man, dass rechts vom Ständer auf der Achse der unteren Riffelwalze ein Kegelrad *k* steckt; dies greift in ein gleichgrosses horizontales Kegelrad k_1 ein, das auf einer verticalen Welle *p* fixirt ist. Diese Welle *p* ist in einem horizontalen Profil in **Fig. 11** gezeichnet. Der weisse, nicht schraffirte Kreis in **Fig. 11** ist das Profil von *p*. In einer Keilnuth, welche man auch in der **Fig. 5** bemerkt, steckt ein Keil von rechteckigem Querschnitt, der über die Keilnuth hervorragt, um in eine weitere Keilnuth der Nabe des conischen Rädchens k_3 einzugreifen.

Auf diese Art kann das letztgenannte Kegelrad auf der Welle *p* auf- und absteigen. Es ist aber nicht möglich, dass sich die Welle *p* dreht, ohne dass k_3 mitgenommen würde. Wenn also die Rotation der unteren Riffelwalzenachse durch *k* und k_1 auf *p* übertragen wird, so wird dadurch auch k_3 gezwungen, horizontal zu rotiren, wobei es ihm jedoch unbenommen bleibt, eine höhere oder tiefere Position längs der Stange *p* anzunehmen. Das Rad k_3 greift in das Kegelrad k_2 ein und zwingt dasselbe gleichfalls zu rotiren, um dadurch die Achse der oberen Riffelwalze ebenfalls in Rotation zu versetzen.

Verfolgt man die Rotationsrichtungen der einzelnen Zahnräder, so wird man erkennen, dass die rotirende Bewegung der unteren Riffelwalze, durch *k*, k_1, *p*, k_3 und k_2 auf die obere Riffelwalze in der Art übertragen wird, dass sich diese letztere im entgegengesetzten Sinne zur Rotation der ersteren, d. i. der unteren Riffelwalze bewegt. Die beiden Riffelwalzen wirken also zusammen, zum Behufe der Weiterbewegung oder des Vorschubs des Holzes.

Gelangt eine dickere Stelle oder richtiger, eine höhere Partie des Klotzes zwischen die beiden Walzen *W*, so wird die obere Walze gehoben, mit ihr deren Achse und endlich mit dieser das Lager *r*, welches, wie man aus **Fig. 11** entnehmen kann, *p* zum Theil umgreift und dadurch die Anläufe des Halses k_3 zwingt, mit k_2 im Eingriff zu verbleiben.

Um nun endlich die Belastung der oberen Riffelwalze zu schildern, müssen wir auf die **Fig. 4, 5, 8** und **9** hinweisen. Aus der **Fig. 5** sieht man, dass links und rechts von der Riffelwalze, deren Achse zwei Zahnstangen *T* umgreifen, so dass, wenn sich die obere Walze *W* hebt oder senkt, auch mit ihr die beiden Zahnstangen *T*, welche durch eine Führung vertical erhalten werden, auf- und abwärts gehen müssen. Die Zahnstangen *T* greifen aber in zwei Räder *u* ein, die auf einer horizontalen, in der Ständer-

säule eingelagerten Achse festliegen. Eine Fortsetzung dieser Achse, links über den Ständer hinaus, trägt das Zahnrad *M*, **Fig. 4** und **5**. *M* steht im Eingriff mit einem weiteren Zahnrad von kleinerem Theilkreise, welches auf der Achse des Griffrades *h* angebracht ist.

Auf der Achse des Griffrades ist gelenkartig ein Hebel *v* aufgesteckt, auf dem ein Laufgewicht *P* sitzt. Je weiter das Laufgewicht auf dem Hebel, von dessen Drehpunct weggeschoben wird, desto wirksamer wird das Gewicht *P* sein.

Der Hebel *v* aber kann mittelst der Schraube *xs*, **Fig. 9**, an einem beliebigen Punct der Felge von *H* festgeklemmt werden. Die Wirkung des Gewichts *P* auf die obere Riffelwalze wird nun durch folgende Erläuterung verständlich werden.

P sucht sich abwärts zu bewegen und da der Hebel *v* mit dem Zahnkranz von *H* verbunden ist, so strebt das Gewicht *P* das Griffrad *H* von links nach rechts umzudrehen. Diese Tendenz, sich von links nach rechts zu drehen, wird auch der Achse von *H* und dem auf demselben sitzenden Zahnrad mitgetheilt. Dieses Zahnrad verleiht dem Zahnrad *M* das Bestreben von rechts nach links zu rotiren, wodurch auch die beiden Räder *n* von rechts nach links umzulaufen, willens sind; dadurch aber pressen sie die Zahnstangen *T* auf die Riffelwalze *W* in dem Masse, als das Gewicht von *P* auf den Theilkreis von *u* übersetzt ist. Diese ganze Einrichtung hat also den Erfolg, die obere Riffelwalze *W* auf die obere Fläche des Sägeklotzes niederzudrücken oder, mit anderen Worten, der beabsichtigten Hebung von *W* einen beträchtlichen, wenn auch nicht unüberwindlichen Widerstand entgegenzusetzen. Ist eine solche stärkere Stelle des Klotzes passirt, wird der Klotz wieder niedriger, so veranlasst das Gewicht *P* sofort, dass die Druckwalze *W* nachfolgt und stets auf der Oberfläche des Klotzes bleibt. Um aber die obere Riffelwalze frei schwebend an einer bestimmten Stelle erhalten zu können, ist an dem Gatterständer eine Sperrklinke *q*, **Fig. 4** und **5**, angebracht, welche in das Zahnrad *M* eingelegt werden kann und sowohl dieses, als auch mit ihm den ganzen Belastungsmechanismus arretirt.

Die sämmtlichen in den **Fig. 4 — 11** dargestellten Mechanismen bilden ein organisches Ganzes und dieses hat sich als ein vollkommen leistungsfähiger und zufriedenstellend functionirender Zuschiebungsmechanismus bewährt.

6) Vorrichtung zur Bewirkung einer intermittirenden Zuschiebung von Charles Powis & Comp. in London.

Fig. 1 und **2, Taf. XXXIII,** sind die Verticalansichten einer doppelten Brettersäge. Auf der Antriebswelle *B*, welche in einem auf dem Fundamente aufgestellten Lager liegt und die Riemenscheiben CC_1 trägt, ist auch ein Excentrik *O* und zwar zwischen dem Gatterständer und den Riemenscheiben aufgesteckt. Das Excentrik wird von einem Ring umfangen, der mit der Stange *F* in Verbindung steht. Jede Rotation der Antriebswelle erzeugt also eine reci-

proke Bewegung von F, welche von dieser aus in eine Pendelbewegung des geschlitzten Hebels K übergeht. K ist aber ein Winkelhebel.

Während an dem Ende des rechts liegenden Armes der Schlitz angebracht ist, in welchem mehr oder minder vom Drehpunct i entfernt, die Stange F eingehängt werden kann, ist am Ende des anderen, links liegenden Armes J eine Stange a drehbar durch einen Bolzen befestigt. a dient als Verbindungsglied zwischen dem Hebelende J und dem Backenkloben b, welcher gegenüber dem Schieb- oder Schaltrad G genau so wirkt, wie in der eben vorangehenden Schilderung (siehe **Taf. XXXII, Fig. 6**) auseinandergesetzt wurde.

An dem Ständer ist ein Träger L angebracht, der durch die Verbindungsstange d den zweiten Backenkloben festhält, welcher wieder als Sperrklinke im Gegensatz zur Schiebklinke b wirksam ist. Auf der Welle i sitzt das Zahnrad n, das in den Kammbaum des Wagens m, **Fig. 2**, eingreift.

Die Wirksamkeit dieses Mechanismus ist nun leicht verständlich. Die Rotationswelle B, die reciproke Bewegung von F, die Pendelbewegung von JK führen ein jeweiliges Mitnehmen des Schaltrades G im Sinne von links nach rechts und infolge dessen ein intermittirendes Vorrücken der Zahnstange m herbei. Der Klotzwagen mit dem Holze läuft auf den Rollen r.

Bei dieser Gelegenheit können durch einige Worte noch zwei, mit der Zuschiebung im Zusammenhang stehende Einrichtungen erörtert werden. Das Gatter ist dazu bestimmt, zwei hochkantig stehende Balken gleichzeitig zu schneiden. Diese Balken werden durch verticale Walzen in der richtigen Position erhalten. In **Fig. 2** sind diese verticalen Walzen, je eine links von dem links stehenden H und die andere rechts von dem rechts stehenden H, als weiss gelassene Cylinder angedeutet. Jeder dieser Cylinder wird an den ihm zugehörigen Balken H angedrückt. Dies ist auf folgende Art bewerkstelligt. Der weiss gelassene Cylinder, der eigentliche Führungs- oder Presscylinder, ist auf den Lappen eines Winkelhebels eingelagert. An dem anderen Arm dieses Winkelhebels ist eine Schnur befestigt, welche, über die Schnurrolle des Trägers N laufend, durch ein Gewicht P angespannt wird. Als Drehpunct des Winkelhebels dient jedoch eine Hülse x, welche auf dem Seile y auf- und abgleiten kann. Die beiden Presswalzen sichern die Balken H vor seitlichen Oscillationen. Um diese aber auch in verticalem Sinne festzulegen, werden sie von oben durch die Pressstangen p niedergehalten. In der **Fig. 1** ist diese Pressstange in ihrer Verbindung mit dem Gatterständer von der Seite aus sichtbar; aus **Fig. 2** hingegen erkennt man, dass jede dieser Pressstangen eigentlich einen viereckigen Rahmen bildet, von dem die eine schmale Seite unmittelbar auf der oberen Fläche von H aufliegt. Da die Längsseiten des Rahmens p (siehe **Fig. 1**) einen Schlitz haben, so kann man diese Schmalseite nach Massgabe der Dimensionen der Balken H höher oder tiefer stellen oder den Pressrahmen p eine mehr oder weniger zur Verticalen geneigte Stellung

geben. Diese Pressrahmen, verstellbaren Streben oder Blockhalter sind seit langer Zeit in England in Gebrauch, kamen aber auch in Frankreich durch Calla um das Jahr 1835 in Aufnahme und sind in jüngster Zeit auch in Deutschland und Oesterreich wieder in Anwendung gebracht worden. Der in unserer Figur dargestellte Gatterrahmen unterscheidet sich auch dadurch, dass er sich in zwei erkennbare Theile sondert. Wenn auch dieser Gatterrahmen, wie jeder andere aus zwei Schenkeln und zwei Riegeln gebildet ist, so giebt es in demselben doch noch zwei weitere verticale Stangen in der Mitte, zwischen denen das obere Ende der Pleuelstange *V*, die an der Kurbel *D* hängt, befestigt ist. Die Pleuelstange geht oben in eine Schlinge über, um dem Kammbaume *m* den Durchgang zu gestatten. (Siehe 4. Capitel dieses Abschnittes.)

Die nun umständlich geschilderte Brettersäge von Charles Powis wird auch von dieser Firma so gebaut, dass sie zwei von einander gänzlich unabhängige Gatter besitzt, deren jedes durch eine separate Kurbel und Triebstange bewegt wird, um zwei Hölzer zu gleicher Zeit zu zersägen.

7) *Silent-feed-motion* von Samuel Worssam, patentirt 29. September 1859*).

Unter den Zuschiebungsmechanismen für intermittirende Zurückung des Holzes, unabhängig von der Gatterbewegung, ist die geräuschlose Steuerung von Worssam nicht nur eine der neuesten, sondern auch zugleich eine der vorzüglichsten Einrichtungen.

Dieselbe wird hundertfältig, wenn auch hier und da modificirt, sogar manchmal in Holz ausgeführt, angewendet.

Der Aufriss, **Fig. 1** u. **2**, und die Details **Fig. 3** u. **4, Taf. XXXIV**, stellen die ursprüngliche, durch Patent gesicherte Construction Worssam's dar.

Die von Worssam seinem Patentgesuche beigegebene Beschreibung ist so prägnant und klar, dass wir ausnahmsweise der Quelle ohne wesentliche Abweichung folgen.

A ist der Ständer der Maschine, welcher eine sichere Fundirung findet. *C* ist eine horizontale, durch die Lager *D* unterstützte Welle mit Fest- und Leerrolle und dem Schwungrade *F*. An einem Ende derselben Welle ist die Krummzapfenscheibe *G* befestigt, an deren Warze die Pleuelstange mit ihrer Schlinge hängt. Die Pleuelstange erfasst den Doppelgatterrahmen an zwei Stangen in der Mitte, welche an den Riegeln befestigt sind. Die Schlinge der Pleuelstange *H* gestattet dem in **Fig. 2** im Profil angedeuteten Kammbaum des Blockwagens den ungehinderten Durchgang. *J* ist ein Excentrik, das auf der Welle *C* sitzt. Dasselbe ist umarmt durch eine Stange *K*, an deren entgegengesetztem Ende eine theilweise geschlitzte Stange *L* angehängt ist. *L* ist ein Hebel, welcher in der Achse *M* seinen Drehpunct findet.

Am Ende des anderen Hebelarmes ist, um einen Bolzen drehbar, die Klinke *O* befestigt, welche in die Nuth an der Felgenober-

*) Patent-Specification Nr. 2060.

fläche des Rades N eingreift. P ist eine zweite Klinke, verbunden mit dem Ständer A, die gleichfalls in die Nuth des Rades N eingreift.

Die Welle M, auf welche das Schaltrad N montirt ist, besitzt, fest aufgekeilt, ein Zahnrad, das in der Figur nicht sichtbar ist, von dem wir aber voraussetzen können, dass es in den Kammbaum des Wagens von unten aus eingreift. Die reciproke Bewegung, welche der Stange K durch das Excentrik J ertheilt wird, verwandelt sich in eine Pendelbewegung des Hebels L. Der Verbindungspunct zwischen K und L kann zufolge der Schleife, die als Führung dient, näher oder weniger nahe zu M liegen. Je näher der Durchdringungspunct von K und L zu M liegt, desto ausgiebiger wird die Excentricität des Excentriks auf die Winkelbewegung übertragen und damit desto grösser die Bogenbewegung des Rades N werden, die durch das Eingreifen der Klinke O erzielt wird. Die Klinken O und P sind excentrisch gebaut (siehe **Fig. 3**). Gegen den Umfang des Sectors zu sind sie keilförmig gestaltet. Der Winkel dieses Keiles stimmt mit dem Winkel der Nuth an der Radfelge. Es ist leicht verständlich, dass durch eine Kreisbewegung des Aufhängepunctes der excentrischen Klinke, wie sie durch den Hebel L herbeigeführt wird, ein Anpressen des, vermöge der Excentricität des Bogens xyz, vorstehenden Keilrandes in die Keilnuth entstehen muss. So hineingepresst, nimmt die excentrische Klinke O bei einer weiteren Bewegung das Schaltrad mit, während die andere Klinke P, sich gleichzeitig um ihren Aufhängepunct drehend, ausweicht. Wollte jedoch das Schaltrad zurücklaufen, so würde die zweite Klinke P als Sperrkegel wirken.

Man sieht also, dass O gleichsam als Schiebklaue, P als Sperrklinke functioniren.

Im Sinne der **Fig. 1** findet der Vorschub des Holzes von links nach rechts dann statt, wenn das Schaltrad N von rechts nach links intermittirend vorgeschoben wird, was dann geschieht, wenn der Hebel L an seinem Schleifenende abwärts gezogen wird.

Dieser Zuschiebungsmechanismus gestattet, sowie der vorangehend beschriebene von Charles Powis, eine Adjustirung der Zuschiebungsgrösse durch die an dem rechten Arme von L angebrachte Schleife.

Eine Modification dieser Einrichtung besteht darin, dass man die beiden Klinken O und P mit keilförmigen Nuthen versieht und dafür der Radfelge eine solche Gestalt giebt, dass sie ein keilförmiges Profil erlangt. Es ist einleuchtend, dass diese Modification ebenso wirksam sein muss, wie der ursprüngliche Vorschlag von Worssam.

8) Worssam's *Silent-feed-motion*, combinirt mit Klotzzuschiebung durch Walzenpaare.

Nachdem die Worssam'sche Keilklinkenschaltung im Vorangehenden beschrieben worden ist, dürfte es keiner Schwierigkeit unterliegen an der Hand der **Fig. 3** und **4, Taf. XXXIII,** eine Combination dieses Mechanismus mit einer anderen Art der Blockbefe-

stigung kennen zu lernen. In den **Fig. 1** und **2, Taf. XXXIV**, wurde die Auflagerung des Blockes auf einem Wagen vorausgesetzt. Bei dem in Rede stehenden Gatter **Fig. 3** und **4, Taf. XXXIII,** ist jedoch vorausgesetzt, dass die Blockenden auf zwei vierräderigen Blockwagen ruhen, welche auf einer entsprechend construirten Eisenbahn verkehren. Zur sicheren Einlagerung des Klotzes unmittelbar vor und hinter dem Gatter sind aber zwei Walzen angebracht *n* und *m*. Sie unterscheiden sich von den Walzen des Topham'schen Gatters in mehrfacher Hinsicht. Erstens ist sowohl die Walze *n*, als die Druckwalze *m* sehr kurz und nicht, wie bei den Topham'schen Gattern so lang, als das Gatter breit ist; zweitens ist nur die untere Walze *n* cannelirt oder geriffelt, während die obere Walze *m* eine glatte Mantelfläche hat; drittens wird hier die Rotation der unteren Riffelwalze auf die obere Druckwalze nicht transmittirt.

Der Zuschiebungsmechanismus oder das Schaltwerk wirkt nur auf die untere Riffelwalze. Es wird also nur der unteren Riffelwalze von der Maschine eine Drehbewegung verliehen, die obere Druckwalze hingegen rotirt nur in Folge der Reibung, welche zwischen der Klotzoberfläche und der Walzenoberfläche von *m* stattfindet. Die obere Walze wirkt also nicht bei der Zuschiebung mit, sondern dient nur als Druck-, Press- oder Belastungswalze. Es kann dieser Maschinentheil sofort gänzlich erledigt werden. Jede der Walzen *m*, sowohl die vorn als die hinter dem Gatter gelegene, ist in Schlitten eingelagert, welche zwischen verticalen Führungsschienen auf- und abgehen können, ohne dass seitliche Ausweichungen zugelassen würden. Links und rechts von *m* umfassen die Oesen einer Gabel die Achse von *m*. Mit dieser Gabel ist die Schraubenstange *s* verbunden, welche durch die Gewichtshebel niedergedrückt wird. Bei zunehmender Stärke des Bloches kann sich die Druckwalze sammt den Pressionshebeln auf- und abwärts bewegen und somit wird durch unregelmässige Gestalt des Bloches keine Störung erfolgen.

Die Riffelwalze *n* ist mit ihrer Welle in zwei Lagern eingebettet, die auf einem horizontalen Träger des Gatterständers stehen. Diese Welle *i* trägt ein Stirnrad *R*, das mit einem kleinen Zahntriebe auf der Achse *o* des Schaltrades *N* in Eingriff steht. Die Wirksamkeit des Hebels *a b* der Stange *k* ist bekannt und wir brauchen nur daran zu erinnern, dass der, hier *a b* genannte Hebel, in **Fig. 1, Taf XXXIV**, des vorangehenden Paragraphen *L*, genannt wurde. Die Verstellung des Anknüpfungspunctes von *K* an *b* wird mittelst des Schraubenrades *d*, das den entsprechenden Schlitten führt, adjustirt und dadurch die Zuschiebung vergrössert oder verkleinert. Die Rolle von *L* und *F*, den uns bereits bekannten Keilklinken als Schiebklaue und Sperrkegel, ist auch aus dem vorangehenden Paragraphen bereits zur Genüge bekannt. Dass die Bewegung der Riffelwalze *n* vor und hinter dem Gatter in demselben Sinne geschehen muss, ist ohne weitere Erklärung einleuchtend. Der Antrieb des Gatters findet durch die Kurbel *F*, die Pleuelstange *J*, den Querarm *M*, die beiden Stangen *o* und die beiden Zapfen *z* von der Seite der Gatterschenkel aus statt.

9) Zuschiebungsmechanismus für continuirlichen Vorschub mittelst Riemenscheiben.

In den Werkstätten der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf zu Berlin wurde ein Zuschiebungsmechanismus angewendet, welcher auf **Taf. XXXIV, Fig. 5** und **6,** in zwei verticalen Projectionen dargestellt ist.

Das Holz ist auf einem Tisch oder Wagen festgelegt, dessen Vor- und Rückbewegung durch ein Riemenscheiben- oder Rädervorgelege von der Hauptwelle der Werkstatt aus, also unabhängig von der Bewegung des Gatters erfolgt. Das Gatter erhält seine alternirende Bewegung von einer seitwärts der Maschine gelagerten Welle. Wenn, wie im vorliegenden Falle, ein horizontales Gatter in Anwendung ist und auch sonst, richtet sich je nach der Beschaffenheit des Holzes und je nach der Stärke der zu schneidenden Bretter die Grösse der Zuschiebung des Wagens pro Schnitt der Säge. Zu diesem Behufe liegt zwischen den Betriebsrädern der Maschine und der Transmission der Werkstatt eine Vorgelegswelle mit dreifacher Stufenscheibe von etwa 685, 738 und 790 mm Durchmesser. Hieraus resultiren dann für die Geschwindigkeit des Tisches 632, 474 und 316 mm Vorschub pro Minute, so dass, da die Säge circa 150 Doppelhube pro Minute macht, sich eine Zuschiebung von 2,1, 1,6 und 1,0 mm pro Schnitt ergiebt.

Für weiches Holz und grössere Brettstärken liegt der Riemen auf der kleinsten Stufe der Stufenscheibe an der Vorlegwelle. In diesem Falle macht die Riemenscheibe des Vorgeleges an der Maschine 30 Umdrehungen, die erste Räderwelle 11,23 Umdrehungen und die Welle für das Rad der Zahnstange 2,5 Umdrehungen, wodurch sich eine Geschwindigkeit des Tisches von, wie gesagt wurde, 632 mm ergiebt. Beim Rückwärtsgang legt der Tisch für denselben Fall einen Weg von 1692 mm pro Minute zurück.

Es erübrigt nun nur noch den eigentlichen Zuschiebungsmechanismus an der Hand unserer Figuren zu erklären.

Die Hauptwelle desselben ist H. Auf dieser sitzt das in der Figur nicht sichtbare Zahnrad, welches in die Zahnstange des Tisches oder Blockwagens eingreift. Auf dieser Welle H ist ferner das Zahnrad R_1 aufgekeilt, welches in das Zahnrad r_1 eingreift. Das letztere befindet sich auf derselben Welle wie R, das seinerseits wieder mit r in Eingriff ist. r ist fest verbunden mit einer Hülse, durch welche die Welle H hindurchgeht. Diese Hülse bildet ein Ganzes mit der Riemsencheibe E, welche die Antriebsscheibe für die Zuschiebung darstellt. Liegt der von der Stufenscheibe der Vorgelegewelle kommende Riemen auf E, so dreht sich mit E r, hierauf im entgegengesetzten Sinne R, mit diesem in gleichem Sinne r_1, dann in entgegengesetztem Sinne R_1, mit R_1 H und dadurch wird die Zuschiebung bewirkt. Die Lager für R und r_1 sowohl, als auch für H und R_1 sind A und B. H liegt ausser in A noch in dem Doppellager C. Alle drei Lager sind auf der Fundamentplatte V aufgeschraubt. D ist die Leerrolle, auf welche der Riemen gelegt werden muss, wenn keine Zuschie-

bung stattfinden soll. *F* ist eine auf der Achse *H* liegende Festscheibe, welche mittelst eines geschränkten Riemens in Rotation versetzt wird, um den Rücklauf des Wagens zu bewirken.

10) Zuschiebungsmechanismus für continuirlichen Vorschub durch Frictionsscheiben von Werner.

Werner scheint der Erste gewesen zu sein, welcher diese Art Vorschub zur practischen Geltung brachte und zwar bei der, nach seiner Angabe in der Maschinenfabrik F. A. Eggels in Berlin bereits im Jahre 1846 gebauten Brettschneidemühle.

Dieses Vorschiebezeug*), welches auf der **Taf. XXXV, Fig. 1** bis **7,** dargestellt ist, steht mit einem selbstthätigen Rücklauf in Verbindung; der Vorschub ist während des Ganges bis 6 mm beliebig verstellbar und wird durch die beiden Frictionsscheiben *A* und *B* vermittelt. Die Scheibe *A* dient gleichzeitig als Riemenscheibe und wird von der Kurbelwelle aus betrieben; sie wird vermittelst der Spiralfeder *C*, die durch eine Stellschraube beliebig gespannt werden kann, gegen den Umfang der mit Leder garnirten Scheibe *B* gedrückt. Diese wird dem Mittelpuncte der Scheibe *A* genähert oder davon entfernt, je nachdem der Vorschub vergrössert oder verringert werden soll und zwar geschieht dies vom Standpunct des Arbeiters aus dadurch, dass vermittelst des Griffrades *D* die Schraube *E* gedreht und dadurch der Mutter *F* eine auf- oder absteigende Bewegung ertheilt wird. Diese Schraubenmutter besteht aus einem einfachen Cylinder, dessen Achse sich mit der Schraube rechtwinkelig schneidet, und welcher in dem gabelförmigen Ende des doppelarmigen Hebels *G* drehbar ist. Das andere Gabelende steht durch einen um Schildzapfen drehbaren, messingenen Halsring mit der Scheibe *B* in Verbindung. Diese ist auf der Schneckenwelle *H* verschiebbar, während die Uebertragung der Bewegung durch Feder und Nuth stattfindet.

Während des Vorschubes ist das Schneckenrad *J* auf seiner Welle in eine solche Lage geschoben (wie gezeichnet), dass es mit der Schnecke in Eingriff ist. Die bedeutend verlangsamte Bewegung des Schneckenrades wird dann weiter durch die auf ihren Wellen befestigten, konischen Räder *k*, k_1, k_2 und k_3 auf die Welle *L* übertragen, welche in den auf den Strassbäumen *M* aufgeschraubten Lagern liegt und zwei Zahngetriebe *N* trägt, die in jene, an beiden Seiten des Blockwagens *O*, an dessen untere Fläche angeschraubten Zahnstangen eingreifen.

Ein drittes, als Sperrrad dienendes Zahnrad *P* (**Fig. 4**), sitzt auf dem äusseren Ende der Welle *L* fest und dient zur Vor- und Rückbewegung des Wagens mit der Hand vermittelst des Hebels *Q*, der drehbar um die Welle und mit einem doppelzähnigen Sperrhaken versehen ist.

---

*) Siehe die Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure Band VII. Jahrgang 1863, der wir die Beschreibung und Zeichnung dieses Vorschiebzeuges entnehmen.

Der Rücklauf des Wagens wird ebenfalls von der Welle der Scheibe *A* aus betrieben und zwar vermittelst des daneben sitzenden Getriebes *R* und des Zahnrades *S*, deren Abhängigkeit von einander durch ein Wechselrad vermittelt ist. Während beim Vorschub dieses Zahnrad mit seinem angegossenen, convexen Bremskegel leer auf seiner Welle(der Schneckenradwelle) umläuft, wird es mit letzterem dadurch gekuppelt, dass der concave, an das Schneckenrad angegossene Bremskegel gegen jene angepresst wird. Es geschieht dies auch vom Standpuncte des Arbeiters aus und zwar, wie **Fig. 6** und **7** zeigen, vermittelst Drehung der Welle *T* und der daraus folgenden Verschiebung des Schneckenrades. Gleichzeitig wird dabei der Eingriff der Schnecke aufgehoben. Diese Bremskuppelung ist deshalb einer Klauenkuppelung vorzuziehen, weil durch das Gleiten der Kegel auf einander dem Wagen seine Geschwindigkeit allmälig ertheilt und somit jeder Stoss vermieden wird.

In der mittleren Stellung der Schneckenscheibe, d. h. in einer solchen, in der weder die Schnecke eingerückt, noch gebremst ist, bleibt der Wagen stehen.

Der Blockwagen wird durch Rollen getragen, die auf den Strassbäumen ruhen.

11) Continuirliche Zuschiebung mittelst Friction von Snyder Brothers in Williamsport, Pa.

Die in verschiedenen Fällen bei Holzbearbeitungsmaschinen mit grösstem Vortheil anwendbare Frictionstransmission ist durch Snyder Brothers in überaus sinnreicher Weise für eine continuirliche Zuschiebung mittelst Riffelwalzen bei Gattersägen in Anwendung gebracht worden. **Fig. 7** und **8, Taf. XXXIV,** dienen als Erläuterung für die folgenden Angaben.

Auf einer Hauptwelle *B*, welche das Schwungrad *Q* trägt, sitzt auch die zum Betrieb des Zuschiebungsmechanismus dienende Riemenscheibe *C*. Von dieser aus läuft die Riemenschleife *D* über eine zweite Riemenscheibe, auf deren Achse das Kegelrad K_1 sitzt. Dieses Kegelrad greift in das Kegelrad *K*, welches mit der aufrechtstehenden Welle *F* fest verbunden ist, auf der, vertical verschiebbar, der Lederkolben *E* von der Gestalt einer Kugelzone angebracht ist. Die untere, ebene Fläche von *E* lagert auf einer Platte *m*, die eine Seite des viereckigen Rahmens *mn* bildet. Die zwei Längsseiten dieses rechteckigen Rahmens sind cylindrische Schmiedeisenstangen, welche ihre Führung in dem horizontalen Balken *J* finden. Ist *E* in jener Lage, welche in der **Fig. 8** dargestellt worden ist, so wird der Lederkolben an der ebenen Fläche der gusseisernen Scheibe *M* genügend angepresst sein, um diese letztere durch die Reibung mitzunehmen. Die Hauptwelle *B* überträgt nämlich ihre Rotation durch *D*, K_1, *K* und *F* auf *E*. *E* rotirt also gleichfalls und nimmt demnach *M* mit, wodurch auch die Achse von *M*, folglich auch *r*, hiermit *R* und ferner mit Hilfe der Räder r_1 die drei grösseren Zahnräder R_1 in Drehbewegung versetzt werden. Auf den Achsen der drei Zahnräder R_1 sind aber die Riffelwalzen

W, **Fig. 8,** befestigt. Snyder Brothers wenden demnach, wie man sieht, drei Riffelwalzen von gleicher Drehbewegung zur Auflagerung des Sägeklotzes an. Setzen wir eine bestimmte Tourenzahl bei *B* voraus, so besitzt auch *E* eine entsprechende, gegebene Umfangsgeschwindigkeit. Diese wird auf jenen Punct der Frictionsscheibe *M* übertragen, in welchem *E* die ebene Fläche von *M* tangirt.

Bei der in **Fig. 8** gewählten Position befindet sich *E* fast am äussersten Rande der Scheibe *M*. Würde *E* gehoben werden und an einen, dem Mittelpuncte von *M* näher gelegenen Punct angedrückt, so würde dadurch die Tourenzahl von *M* vermehrt, weil der Umfang von *E* weniger oft in dem Umfange jenes Kreises enthalten ist, in welchem die Berührung auf *M* stattfindet. Eine constante Geschwindigkeit von *E* vorausgesetzt, wird also *M* um so öfter umlaufen, d. h. eine um so grössere Tourenzahl erlangen, je näher *E* zum Mittelpunct von *M* gerückt wird, d. i. im Sinne der **Fig. 8** je höher *E* gestellt wird.

Das Verstellen von *E* in der Verticalen ist also das Mittel, um die Tourenzahl von *M*, dem Bedürfniss entsprechend zu reguliren und damit eine grössere oder geringere Zuschiebung pro Minute durch die Riffelwalzen hervorzubringen. Diese verticale Verstellung von *E* wird mittelst des Griffrades *P* bewirkt, das den Kopf einer Schraube bildet, deren Ende mit dem Querstücke *n* des Rahmens *mn* in Verbindung steht. Es wird keiner Schwierigkeit unterliegen in der Zeichnung **Fig. 8** die Mutter für diese Schraube aufzufinden. Sie findet sich in dem Querstück *n*.

Das Anpressen von *E* an die Frictionsscheibe *M* wird durch das an einem Winkelhebel gelagerte Laufgewicht *G* bewirkt. Will man das Anpressen von *E* und die dadurch mittelst Reibung erfolgende Uebertragung der Rotation von *E* auf *M* sistiren, so muss nur *E* ausser Contact mit der Scheibe *M* gebracht werden. Dies geschieht einfach dadurch, dass der Hebel *p* an seiner Handhabe nach links bewegt wird. Zur Bequemlichkeit kann man den Hebel in dieser neuen Position durch Einhängung der in der Nähe seines Griffes befindlichen Schwinge in einen Haken erhalten. Dann erscheint *G* etwas gehoben und die Stange, auf welcher *E* sitzt, etwas nach rechts gebogen und der Lederkolben ist ausser Contact mit der Scheibe *M*.

Weiter oben wurde bemerkt, dass die beiden Schraubenbolzen des Rahmens *mn* ihre Führung in *J* finden. Zur Ergänzung mag bemerkt sein, dass auch das Querstück *H* zwei Bohrungen besitzt, durch welche der Schraubenbolzen hindurchläuft. *H* und *J* sind unter einander durch eine in der **Fig. 7** weiss gelassene Stange in Verbindung. An dem Durchkreuzungspuncte des Querstückes *H* mit der Verbindungsstange von *J* und *H* befindet sich der Drehpunct des Gewichtshebels.

Der Zuschiebungsmechanismus von Snyder Brothers, der in dem Vorangehenden erläutert wurde, gehört zu den vollkommensten Einrichtungen seiner Art und entspricht allen Anforderungen, die an einen adjustirbaren, continuirlichen Vorschub gestellt werden können.

Der einzige Uebelstand, den dieser Mechanismus haben dürfte, besteht unseres Erachtens nach in der Art der Anpressung und Ausrückung von *E*. In diesem Puncte ist die beschriebene Einrichtung verbesserungsfähig, wie dies die nächstfolgende Maschinerie beweist.

12) Frictionssteuerung für continuirliche Zuschiebung von R. Teltschik in Wien.

Fig. 8 und **9, Taf. XXXV,** sind der Grundriss und eine Seitenansicht einer Differential-Frictionssteuerung. In **Fig. 8** sieht man zwei Balken *N* und *T*, welche zur Unterstützung des ganzen Mechanismus dienen. *x* und *y* sind Riemenscheiben, welche auf einer rechts im Lager *P* ruhenden Welle sitzen; eine der Scheiben ist fix, die andere lose aufgesteckt. Die erstere dient zur Inbetriebsetzung der Steuerung, welche von der Hauptwelle der Gattersäge aus erfolgt. Am links liegenden Ende der in Rede stehenden Welle ist eine, aus Lederscheiben gebildete Rolle *k* angebracht, welche gleichzeitig das Ende der Antriebswelle bildet. Eine Fortsetzung dieser Antriebswelle, wenn auch von dieser vollständig getrennt, trägt eine zweite Lederrolle k_1. Die Rolle *k* ist auch in der **Fig. 9** sichtbar.

Aus dieser Figur geht auch deutlich hervor, dass beide Rollen zwischen zwei vertical stehenden, gusseisernen, auf ihrer ebenen Fläche abgedrehten Scheiben *H* eingeklemmt sind. Die Lager *B* sind unter einander durch einen gusseisernen Bügel *A* verbunden und besitzen ausserdem in *c* zwei weitere Lager. *B* bildet beiderseits die Lager für die Achse von *H*. Das Ende der Achse wird durch eine Schraube *s* angefasst, mittelst deren man, wie dies aus der Figur ohne weitere Erklärung verständlich ist, die Scheiben *H* um geringe Beträge gegen die Mitte zu verstellen kann. Durch Benutzung der beiden Schrauben *s* ist man also in den Stand gesetzt, die beiden Scheiben *H* gegenseitig zu nähern und dadurch die Lederrollen *k* und k_1 in höherem oder geringerem Masse einzuklemmen. Im Falle der Dienstleistung des Mechanismus sind beide Rollen von den Scheiben links und rechts erfasst. Von *k* aus werden durch Reibung die Scheiben *H* in Rotation versetzt und dadurch wird der Lederscheibe k_1 eine drehende Bewegung verliehen. Diese Rotation muss aber auch das auf der Achse von k_1 sitzende Zahnrad *g* mitmachen. Mit *g* steht *R* im Eingriff. Auf der Welle von *R* ist *r* angebracht, das seinerseits R_1 antreibt. R_1 aber ist mit den Riffelwalzen in Verbindung. Wird also die Fixscheibe auf der Achse von *k* angetrieben, so wird vermittelst *H*, k_1, *g*, *R*, *r* und R_1 der Riffelwalze und durch diese dem Sägeklotz eine continuirliche Bewegung verliehen.

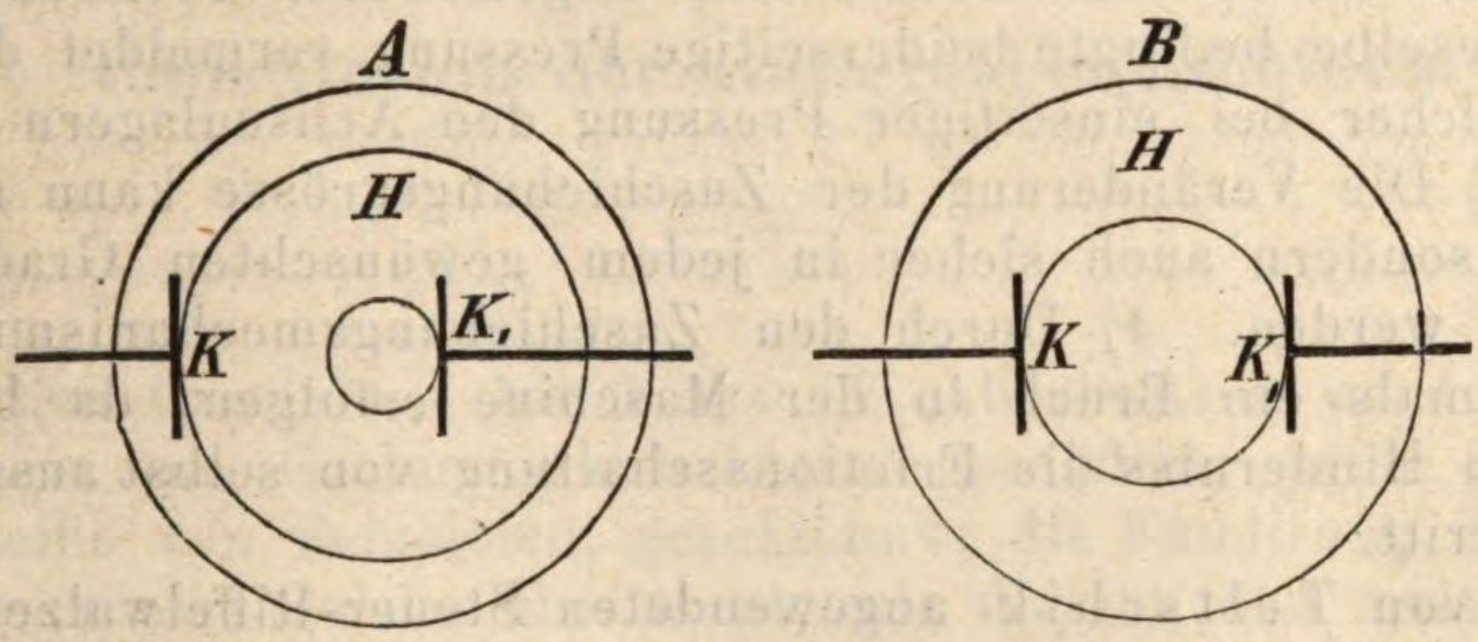
Um nun die Grösse dieser Zuschiebung reguliren zu können, muss die Position von *k* und k_1 in Beziehung auf die Mittelpuncte von *H* veränderlich sein. Dies wird dadurch bewirkt, dass der ganze gusseiserne Bügel *A* sammt seinen Lagern *B* und *c* und sammt den von ihm getragenen Scheiben *H* durch eine die Hülse

D durchsetzende Schraube, die auch in **Fig. 8** beiderseits von *D* sichtbar ist, verschoben werden kann.

Durch Drehen der Schraube auf eine, aus den Figuren nicht hervorgehende Weise, kann man also den ganzen, in der **Fig. 9** dargestellten Apparat, im Sinne der Achsen von *k* und k_1, **Fig. 8,** nach links oder rechts verschieben*). Bei den Gattersägen der

*) Um die Wirksamkeit dieses Differential-Zuschiebungsmechanismus und auch den eben gebrauchten Namen zu erklären, wollen wir hier unter Benutzung der **Fig. XXVIII** ein Beispiel vorführen.

Fig. XXVIII.



In **Fig. XXVIII** sind *A* und *B* verschiedene Positionen der Lederscheiben *K* und K_1 in Beziehung auf den Mittelpunct der Frictionscheibe *H*. In der Position *B* sind *K* und K_1 gleich weit vom Mittelpunct der Frictionsscheibe entfernt und irgend eine Tourenzahl, welche auf der Antriebsscheibe *K* stattfindet, wird ohne Veränderung auch der Lederscheibe K_1 ertheilt. Der Durchmesser von *K* sei 136 mm. Die Entfernung der Lederscheiben *K* und K_1 von einander, sowohl in der Position *B*, als in der Position *A* sei 274 mm. Dies vorausgesetzt, kann man den Umfang von *K* und K_1 mit rund 431 mm annehmen.

Der Umfang des Berührungskreises, d. i. jenes Kreises, längs welchem die Bewegungsübertragung von *K* auf *H* und von *H* auf K_1 in der Position *B* stattfindet, kann rund gleich 860 mm gesetzt werden. Macht die Antriebswelle, auf welcher *K* sitzt, beispielsweise 140 Touren, so wird, da der Umfang der Lederscheibe *K* in dem Umfang des Berührungskreises auf *H* zweimal enthalten ist, die Frictionsscheibe *H* nur 70 Touren machen, Da aber K_1 wieder einen halb so grossen Umfang hat, als der Berührungskreis, so wird K_1 eine doppelt so grosse Tourenzahl als *H*, oder eine mit der Tourenzahl von *K* übereinstimmende Zahl von Revolutionen pro Minute zurücklegen. Es wird also K_1 140 Touren machen.

Nehmen wir nun an, dass die Position *B* dadurch in die Position *A* übergeführt werde, dass die Triebscheibe *K* um 30 mm nach links verstellt wird.

Um den gleichen Betrag muss K_1 nachrücken, da ja die Entfernung von *K* und K_1 eine gegebene ist und die Verstellung der beiden Lederrollen durch Verschiebung von *H*, also von links nach rechts im vorliegenden Beispiel, erreicht wird. Nun haben wir statt eines Berührungskreises auf der Frictionsscheibe deren zwei. Die antreibende Lederscheibe hat einen grösseren, die angetriebene Lederscheibe K_1 einen kleineren Berührungskreis als dies in der Position *B* der Fall war. Behalten wir die frühere Tourenzahl 140 pro Minute für die antreibende Scheibe bei, so ist nun der Umfang des Berührungskreises für *K* auf 1049 mm gestiegen. Es wird somit die Tourenzahl der Scheibe *H* gleich sein $\frac{430}{1049}$. 140. Dies giebt 57 Umdrehungen gegen früher 70 Umdrehungen. Die Frictionsscheibe *H* macht also infolge der Veränderung der Position von *K* nicht mehr 70, sondern nur 57 Umdrehungen. Diese Umdrehungszahl wird nun auf K_1 über-

Neuzeit, welche mit einer Geschwindigkeit von 200—300 Touren arbeiten, würden sich Zuschiebungsmechanismen mit intermittirender Steuerung gar nicht mehr in Anwendung bringen lassen.

Die Construction eines Zuschiebungsmechanismus, wie der durch die **Fig. 8** und **9** dargestellte, ist also durch die hohe Tourenzahl der Gattersägen zur unvermeidlichen Bedingung geworden.

Besondere Vortheile, welche die Differentialsteuerung in der vorliegenden Construction bietet, sind folgende: 1) lässt sich die Zuschiebung während des Ganges der Gattersäge auch bei grösster Geschwindigkeit verstellen, was für die Leistungsfähigkeit des Sägegatters und für die Schnittqualität von grossem Nutzen ist. 2) Die auf beiden Seiten der Lederrollen angewendete Friction und die durch dieselbe bedingte beiderseitige Pressung vermeidet den Nachtheil, welcher bei einseitiger Pressung den Achsenlagern auferlegt wird. 3) Die Veränderung der Zuschiebungsgrösse kann nicht nur bequem, sondern auch sicher in jedem gewünschten Grade vorgenommen werden. 4) Durch den Zuschiebungsmechanismus selbst kann niemals ein Bruch in der Maschine erfolgen, da bei einem allfälligen Hinderniss die Frictionsschaltung von selbst ausser Wirksamkeit tritt.

Die von Teltschik angewendeten Steuer-Riffelwalzen sind so cannelirt, dass der Querschnitt der Riffelung ungleichschenklige Dreiecke darstellt, wobei die kurze Seite des Dreieckes im Sinne der Rotationsbewegung der Walze *n* vorn zu liegen kommt. Solche Walzen fassen das Holz, namentlich wenn es in feuchtem oder gefrorenem Zustande ist, mit viel grösserer Sicherheit an, als Riffelwalzen, bei denen die Rippen gleichschenkelige Dreiecke zum Profil haben. Die Riffelwalzen sind überdies derart gelagert, dass sie mit grosser Raschheit aus der Maschine herausgenommen werden können. Die verticalen Druckwalzenführungen bestehen nämlich aus Cylindern, auf welchen Kreuzköpfe gleiten, in denen die Druckwalzen eingelagert sind.

Bei der an der Topham'schen Zuschiebung auseinandergesetzten Führung der Riffelwalzen in verticalen Schlitzen ist die Führung einer grösseren Abnutzung ausgesetzt und können die Druckwalzen nicht mit solcher Leichtigkeit entfernt und remontirt werden, als dies bei der eben angegebenen Weise, bei allfälligen Reparaturen und Lagerreinigungen, erreicht werden kann.

---

tragen. Der Berührungskreis von K_1 hat einen Umfang von 672 mm. Die Tourenzahl von K_1 ist demnach $= \frac{672}{430} . 57$. Das giebt 89 Touren Während also die Antriebsscheibe 140 Touren macht, wird in der Position *A* die getriebene Lederscheibe und ihre Welle nur 89 Touren (gegen früher 140) zurücklegen. Diese Veränderung in der Tourenzahl der getriebenen Scheibe, beziehungsweise in der Grösse der Zuschiebung ist durch eine seitliche Verrückung von *H* um 30 mm bewerkstelligt worden. Jede beliebige, geringere Veränderung der Tourenzahl wird zwischen den Positionen *B* und *A* erreicht werden können. Sollte die Tourenzahl von K_1 statt verringert vermehrt werden, so wird man die Scheibe *H* statt von links nach rechts, von rechts nach links verstellen.

Siebentes Capitel.

Constitution der Gattersägemaschinen.

In den Capiteln 1 bis 6 des IV. Abschnittes wurden die Bestandtheile von Gattersägemaschinen, gesondert, unter Vorführung einer Reihe von Beispielen, geschildert; die Fundirung der Gattersäge, wenn eine solche überhaupt, wie dies in den meisten Fällen unerlässlich ist, stattfindet, wird im VIII. Abschnitte bei Gelegenheit der Erörterung der Sägewerkanlagen besprochen werden.

Die Fundirung also vorläufig vorausgesetzt, kann man die verschiedenen Bestandtheile der Sägemaschine zu einer completen Maschine combiniren. Die Art dieser Combination der Bestandtheile, der eine Auswahl jedes derselben unter den verschiedenen Constructionen vorangehen muss, kann man mit dem Ausdruck: Constitution der Gattersägemaschine bezeichnen. Man versteht doch unter „Constitution" das Zusammengreifen verschiedener einzelner Factoren, die Bestimmung des Wirkungskreises und die Leistungsfähigkeit eines jeden einzelnen u. s. w. in einem zusammengesetzten Ganzen.

Die Maschinenbauanstalten lieben es, sich für eine bestimmte Constitution der Maschine oder für mehrere solche zu entscheiden und diese oder dieselben mit dem erreichbar höchsten Grad von Vollkommenheit auszuführen. So entstehen Constitutionen von Sägemaschinen, welche bei mehr oder minder grosser Verbreitung typisch werden. Wenn man beispielsweise von einem Topham'schen oder von einem venezianischen Gatter spricht, so denkt man dabei an eine gegebene Sägemaschinen-Constitution.

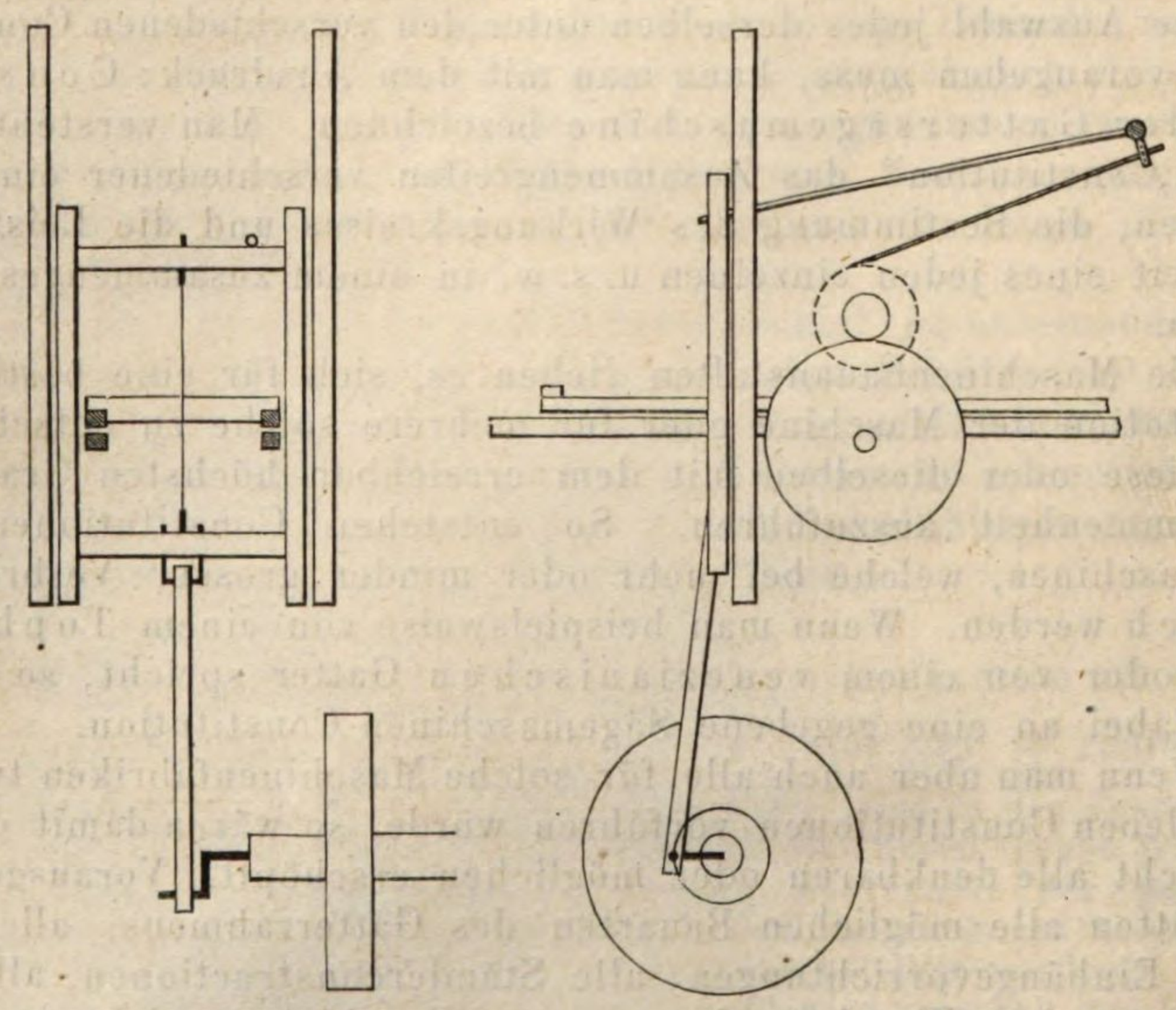
Wenn man aber auch alle für solche Maschinenfabriken typisch gewordenen Constitutionen vorführen würde, so wären damit durchaus nicht alle denkbaren oder möglichen erschöpft. Vorausgesetzt, wir hätten alle möglichen Bauarten des Gatterrahmens, alle möglichen Einhängevorrichtungen, alle Ständerconstructionen, alle Antriebsarten, alle Klotzbefestigungen und Zuschiebevorrichtungen der Reihe nach vorgeführt, so würde man nach den Regeln der Algebra die Anzahl der sämmtlichen unter diesen Serien von Bestandtheilen mathematisch möglichen Combinationen berechnen können.

Diese mathematisch möglichen Constructionen sind jedoch durchaus nicht alle technisch ausführbar. Man kann nicht jede Einspannungsvorrichtung, jeden Gatterrahmen, nicht jede Zuschiebung mit jedem Blockwagen combiniren. Aber wenn man die technisch möglichen Constructionen aus den mathematisch gegebenen Combinationen auswählen würde, so müsste man noch immer zu einer enorm grossen Zahl von Sägeconstitutionen kommen, von denen nur ein verschwindend kleiner Theil durch die Maschinenbauanstalten wirklich ausgeführt wird.

Wir werden im Folgenden, einige typische Beispiele von Constitutionen von Sägen vorführen. Eine erschöpfende Aufzählung auch nur der verbreitetsten Gattersäge-Constructionen würde aber kaum erreichbar sein; ein diesbezüglicher Versuch aber den Umfang dieses Werkes in unberechtigter Weise erweitern. Durch Schilderung der folgenden ausgewählten Beispiele soll nur eine Erörterung vorbereitet werden, in welcher das eben begonnene Capitel gipfelt. Es soll von den verschiedenen zur Geltung gekommenen Baustylen der Sägemaschinen eine Characteristik gegeben werden. Dazu ist aber die Vorführung von typischen Constitutionen eine unentbehrliche Einleitung.

Hölzerne Sägemühle mit Antrieb durch ein Wasser- oder Windrad.

Fig. XXIX.



Diese nach dem gegenwärtigen Stande der Maschinentechnik und Holzindustrie vollständig veralterte Gattersägemaschine ist heute noch in Hunderten von Exemplaren in Sägemühlen, welche

von Städten weit entfernt situirt sind, in Betrieb. Der Gatterrahmen C ist mit der Einhängevorrichtung a oder aber mit der Einhängevorrichtung b, c, d, e, f, g, h in Verbindung gebracht. (Siehe 2. und 3. Capitel.) Die Antriebsart *α* (Siehe 4. Capitel), die Blockbefestigung II oder I, III, IV und die Zuschiebung 2 (Siehe 5. und 6. Capitel.) vervollständigen die Characteristik dieser Sägemaschine.

Mit Benutzung der den einzelnen Paragraphen der vorhergehenden Capitel des IV. Abschnittes vorgesetzten Buchstaben und Ziffern könnte man innerhalb dieses Buches eine zutreffende und kurze Symbolik anwenden. Setzt man die Constructionsarten der einzelnen Bestandtheile, welche eventuell, ohne den Typus zu alteriren, anwendbar wären, in Klammern, während man die thatsächlich bei dem Originale für die Zeichnung **Fig. XXIX** angewendeten Constructionstheile mit ihren Buchstaben und Ziffern ohne Klammern lässt, so würde für **Fig. XXIX** folgendes Symbol anzuwenden sein:

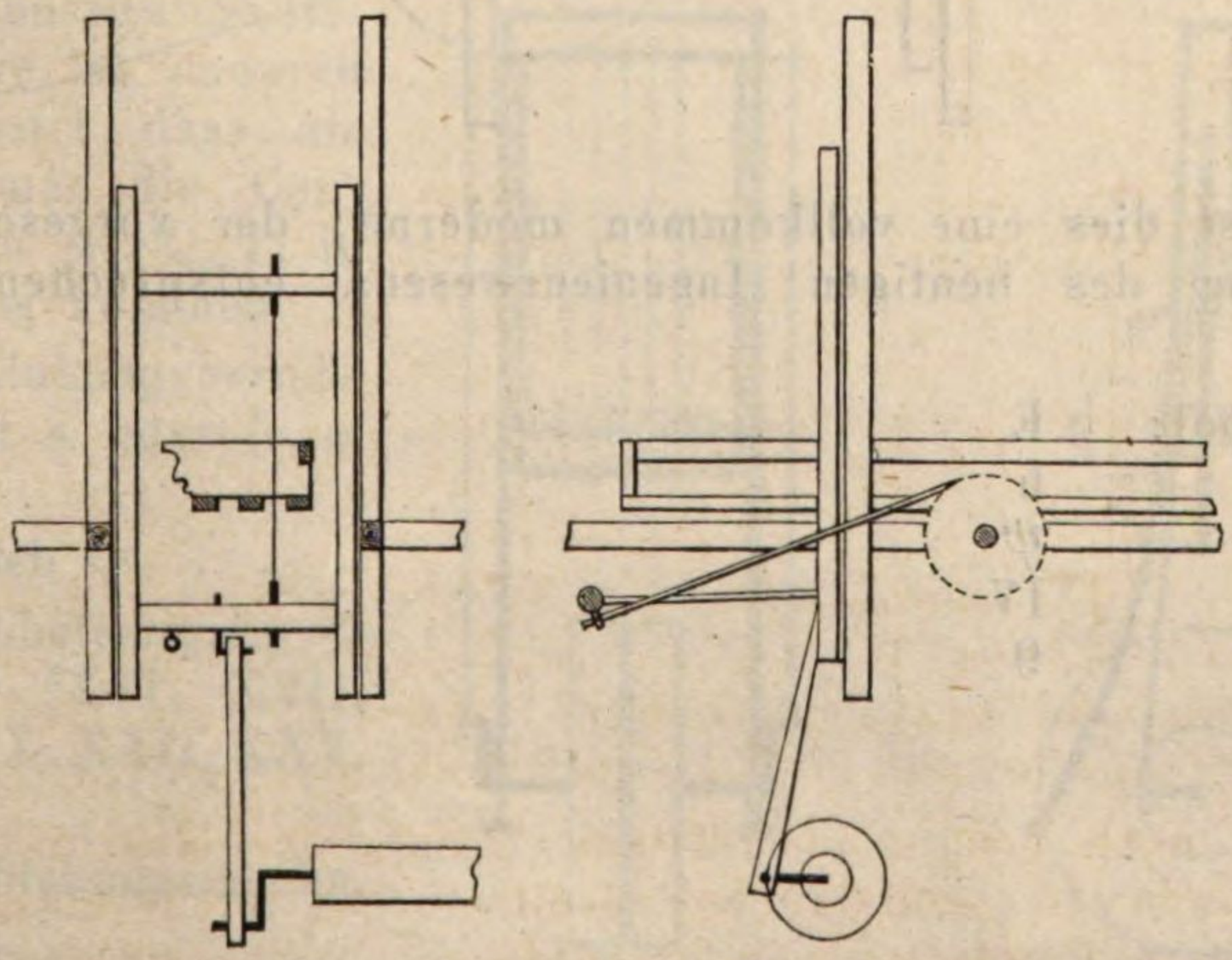
C
a (b, c, d, e, f, g, h)
α
II (I, III, IV)
2.

In dieser Art werden wir auch bei den späteren Beispielen vorgehen.

Zum besseren Verständniss unserer schematischen Figuren sei hier bemerkt, dass die Bestandtheile aus Eisen durch einfache, auffallend dicke Striche erkenntlich gemacht sind. In der **Fig. XXIX** ist alles aus Holz mit Ausnahme des Krummzapfens auf der Antriebswelle und einiger anderen, der Grösse nach unbedeutenden Bestandtheile.

Venezianisches Mittelgatter aus Holz.

Fig. XXX.

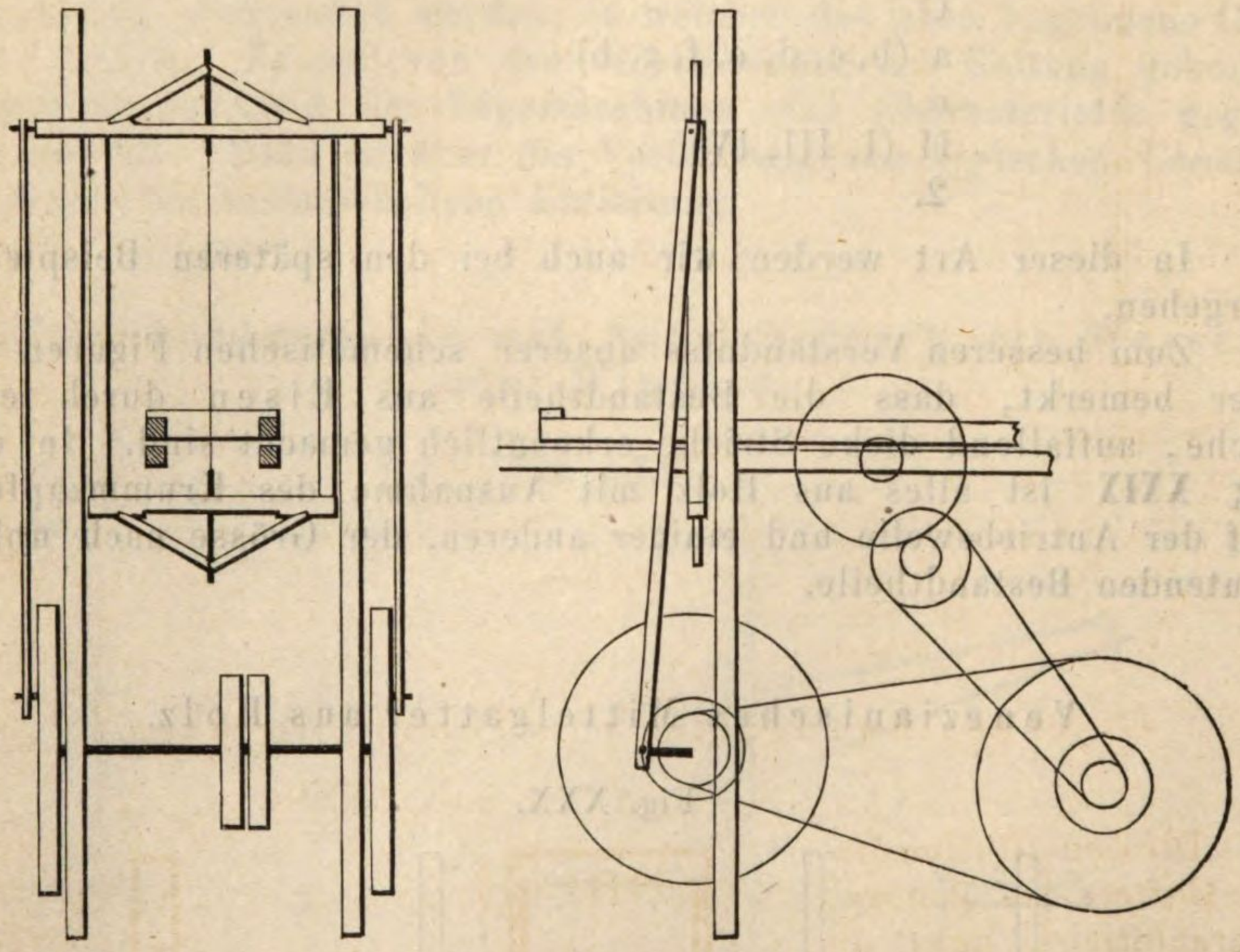


Symbol: B (C)
f (a, b, c, d, e. f, g, h)
α
I (II, III)
1 (2).

Vergleicht man das hier angegebene Symbol mit dem des voranstehenden, altdeutschen Gatters, so bemerkt man, dass nach Austauschung des einen oder des anderen Gliedes, das eine Symbol in das andere übergeführt werden kann. In der That sind diese beiden Sägeconstitutionen nahe mit einander verwandt.

Hölzernes Mittelgatter von Kankelwitz.

Fig, XXXI.

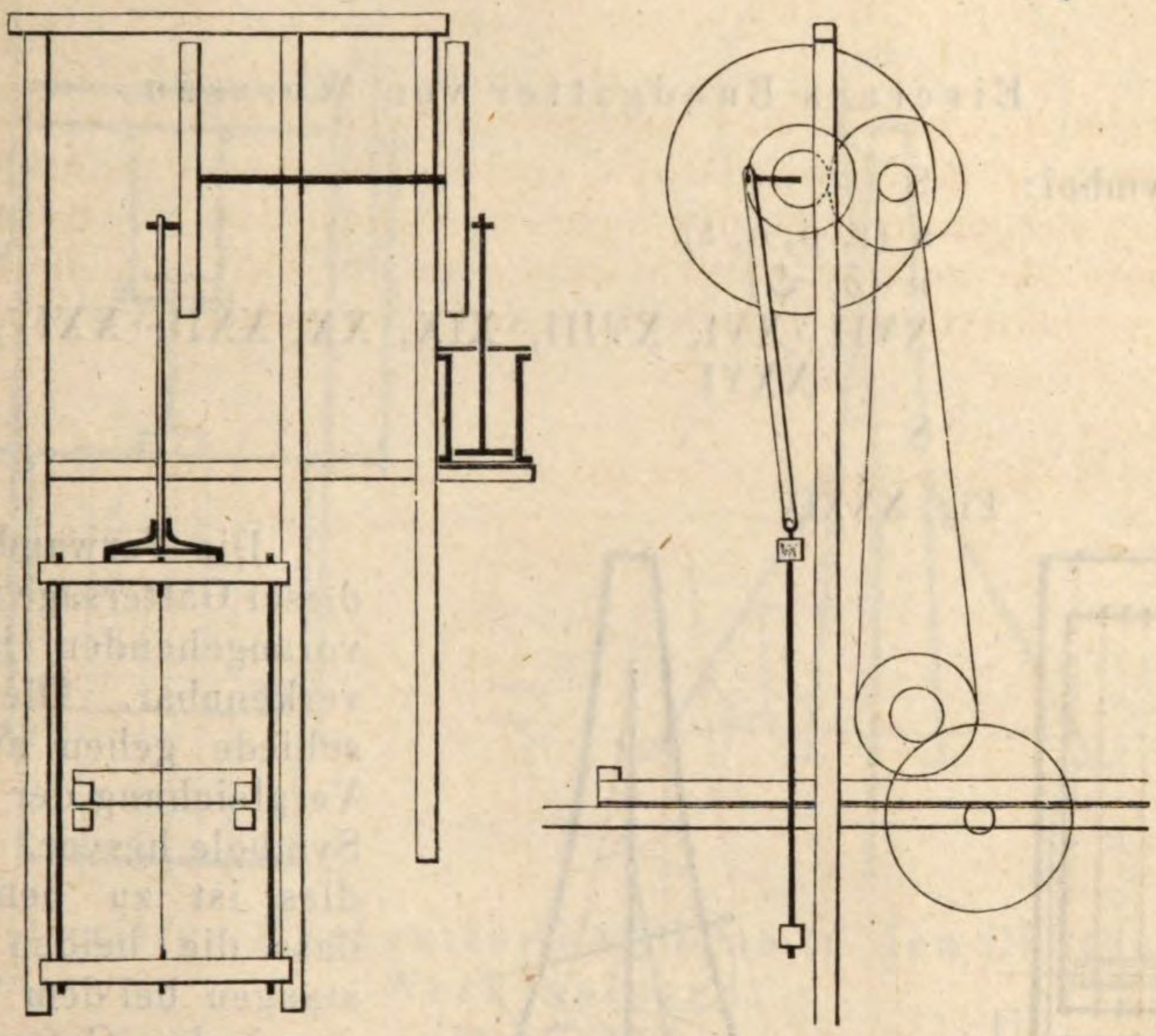


Es ist dies eine vollkommen moderne, der vorgeschrittenen Auffassung des heutigen Ingenieurwesens entsprechende Construction.

Symbol: E
h
ψ
IV
9

Mittelgatter, durch Dampfmaschine angetrieben, von Kubasek.

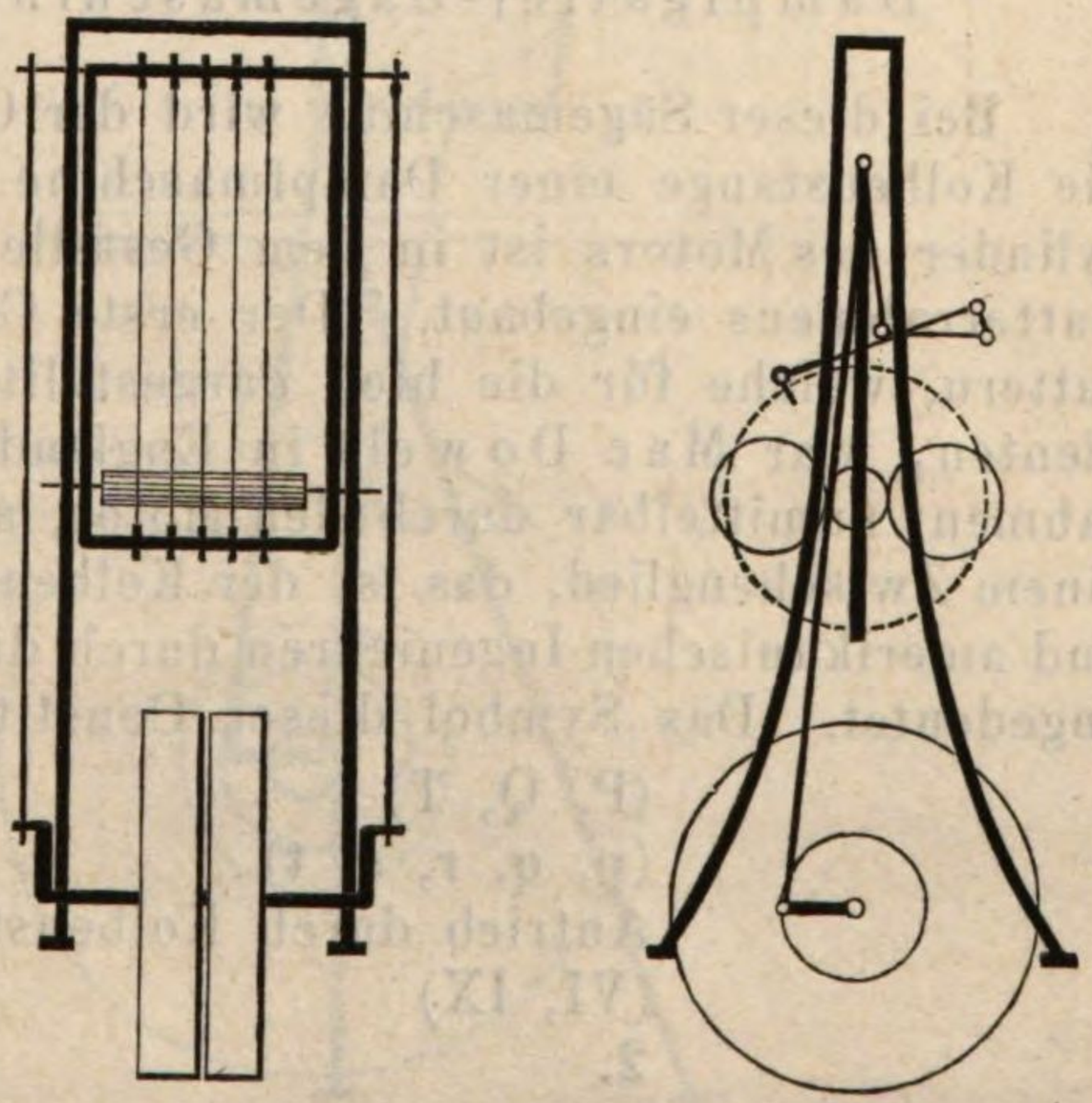
Fig. XXXII.



Symbol: F
a
δ
III
9

Eisernes Bundgatter von Topham in Wien.

Fig. XXXIII.



Die Constitution dieses Gatters ist dadurch characterisirt, dass als Gatterrahmen die Constructionen (P, Q, T) in Anwendung kommen.

Als Einhängvorrichtung dient s oder (r, q, p, t).

Antrieb ψ.

Blochbefestigung XX oder (XVI, XVII, XVIII, XIX, XXII, XXV, XXVI.

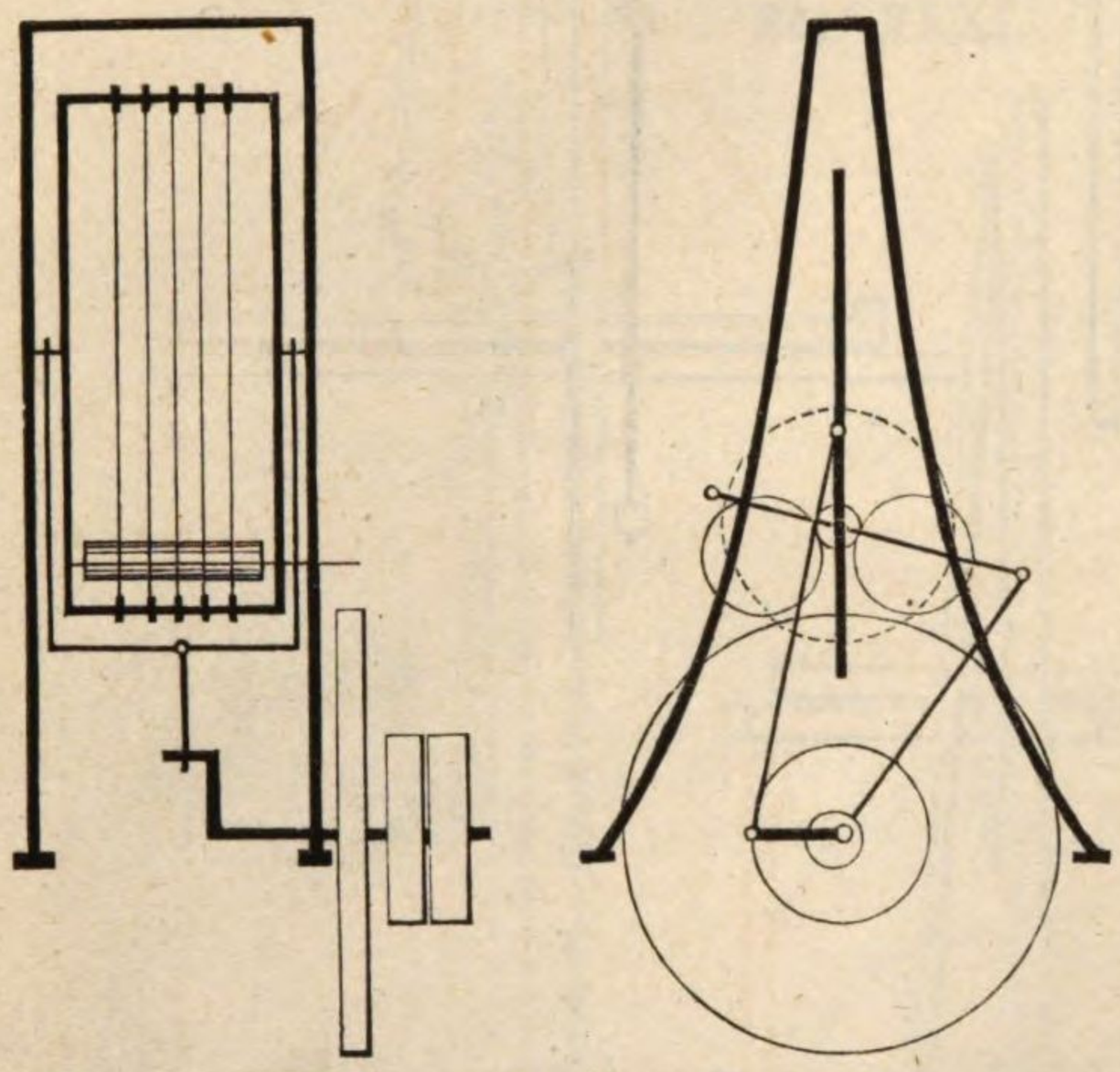
Zuschiebungsmechanismus 5.

Aus der Figur erkennt man, dass die ganze Maschine aus Eisen hergestellt ist; die Festscheibe, eine der beiden auf der Antriebswelle sitzenden Riemenscheibe, fungirt als Schwungrad.

Eisernes Bundgatter von Worssam.

Symbol: S
s (r, p, q, t)
$\varkappa$ (δ, Ψ)
XVII (XVI, XVIII, XIX, XX, XXII; XXIV, XXV, XXVI
8.

Fig. XXXIV.



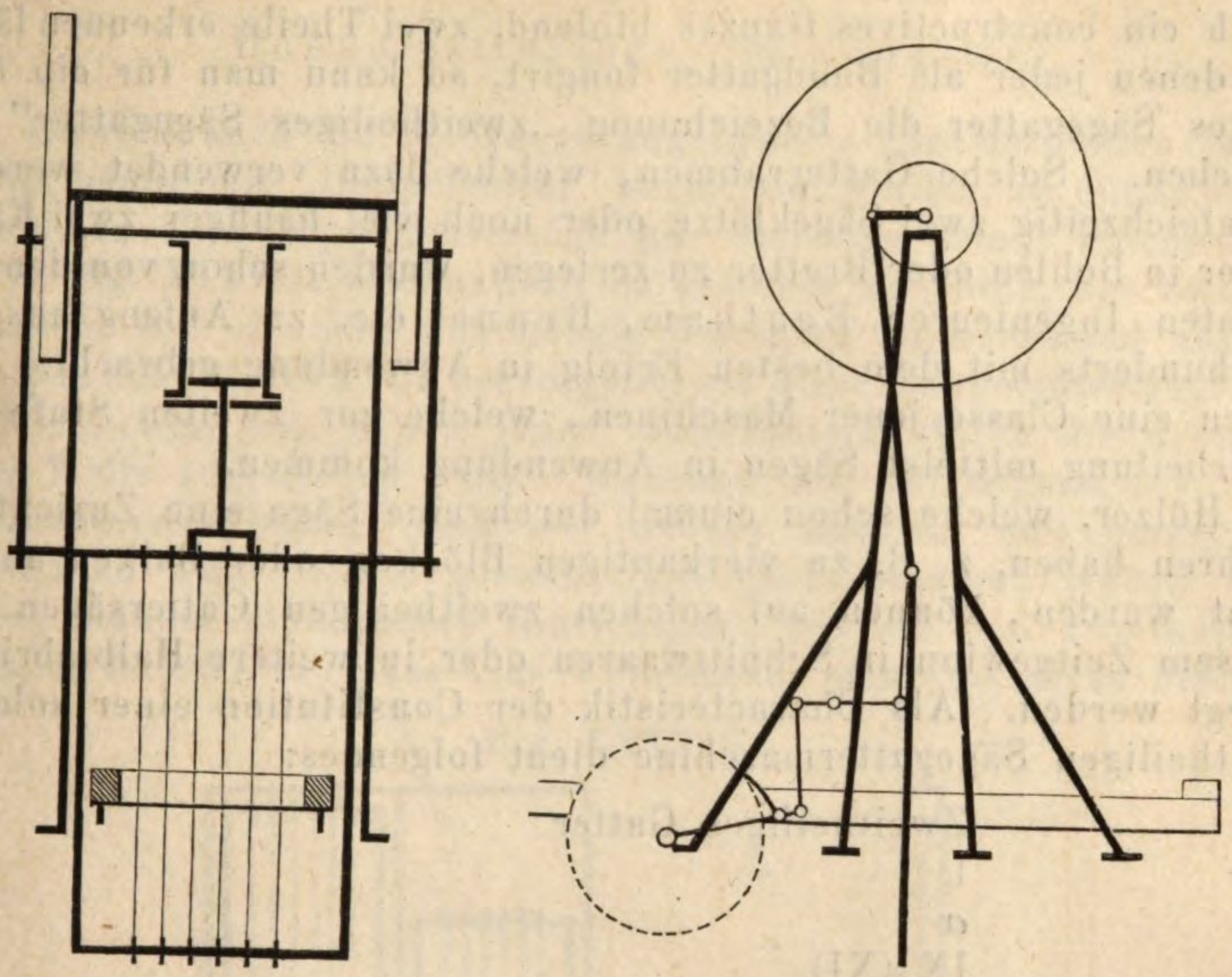
Die Verwandtschaft dieser Gattersäge mit der vorangehenden ist unverkennbar. Die Unterschiede gehen aus der Vergleichung der beiden Symbole hervor. Ueberdies ist zu bemerken, dass die beiden Lenkstangen bei dem Worssam'schen Gatter innerhalb des Gatterständers, bei den Topham'schen Gattern, ausserhalb desselben den Gatterrahmen anfassen.

Dampfgatter-Sägemaschine von Cockerill.

Bei dieser Sägemaschine wird der Gatterrahmen direct durch die Kolbenstange einer Dampfmaschine angetrieben. Der Dampfcylinder des Motors ist in dem Gestelle der Maschine oberhalb des Gatterrahmens eingebaut. Der erste Constructeur von Dampfsägegattern, welche für die hier dargestellte Construction als Vorbild dienten, war Mac Dowell in England. Der Antrieb von Gatterrahmen unmittelbar durch den Motor, also bei Anwendung von nur einem Zwischenglied, das ist der Kolbenstange, wird von englischen und amerikanischen Ingenieuren durch die Bezeichnung *single geared* angedeutet. Das Symbol dieser Constitution ist:

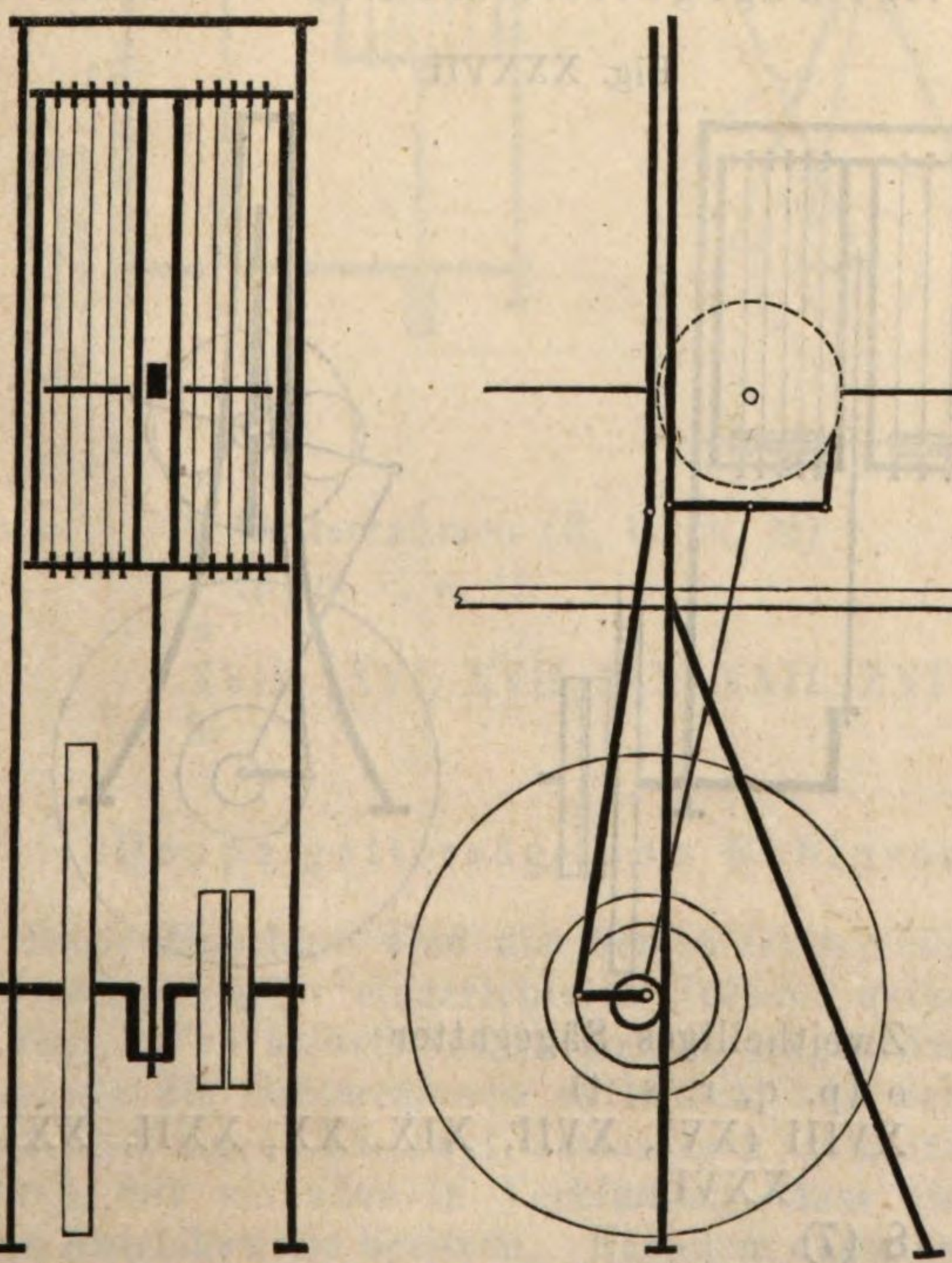
(P, Q, T)
(p, q, r, s, t)
Antrieb durch Kolbenstange
(VI, IX)
2.

Fig. XXXV.



Zweitheilige Sägegattermaschine in den Chathamer Werksanlagen.

Fig. XXXVI.



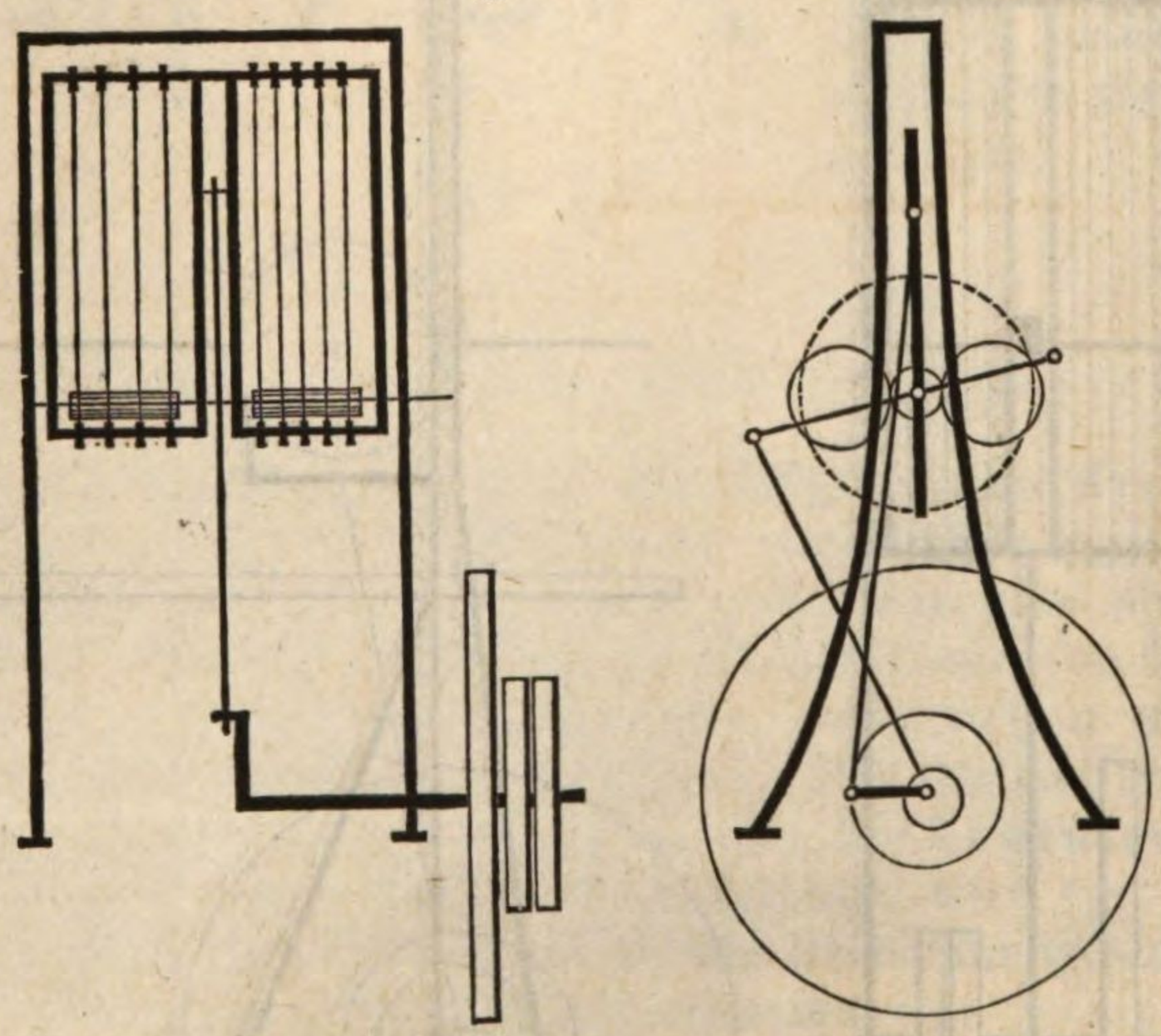
Wenn ein Sägegatter so eingerichtet ist, dass dasselbe, obgleich ein constructives Ganzes bildend, zwei Theile erkennen lässt, von denen jeder als Bundgatter fungirt, so kann man für ein derartiges Sägegatter die Bezeichnung „zweitheiliges Sägegatter" gebrauchen. Solche Gatterrahmen, welche dazu verwendet werden, um gleichzeitig zwei Sägeklötze oder noch viel häufiger zwei Kanthölzer in Bohlen oder Bretter zu zerlegen, wurden schon von den berühmten Ingenieuren Bentham, Brunel etc. zu Anfang unseres Jahrhunderts mit dem besten Erfolg in Anwendung gebracht. Sie bilden eine Classe jener Maschinen, welche zur zweiten Stufe der Verarbeitung mittelst Sägen in Anwendung kommen.

Hölzer, welche schon einmal durch eine Säge eine Zurichtung erfahren haben, z. B. zu vierkantigen Blöcken oder Balken ausgeformt wurden, können auf solchen zweitheiligen Gattersägen mit grossem Zeitgewinn in Schnittwaaren oder in weitere Halbfabricate zerlegt werden. Als Characteristik der Constitution einer solchen zweitheiligen Sägegattermaschine dient folgendes:

Zweitheiliges Gatter
l
α
IX (XI)
4.

Zweitheilige Sägegattermaschine von Ransome.

Fig. XXXVII.



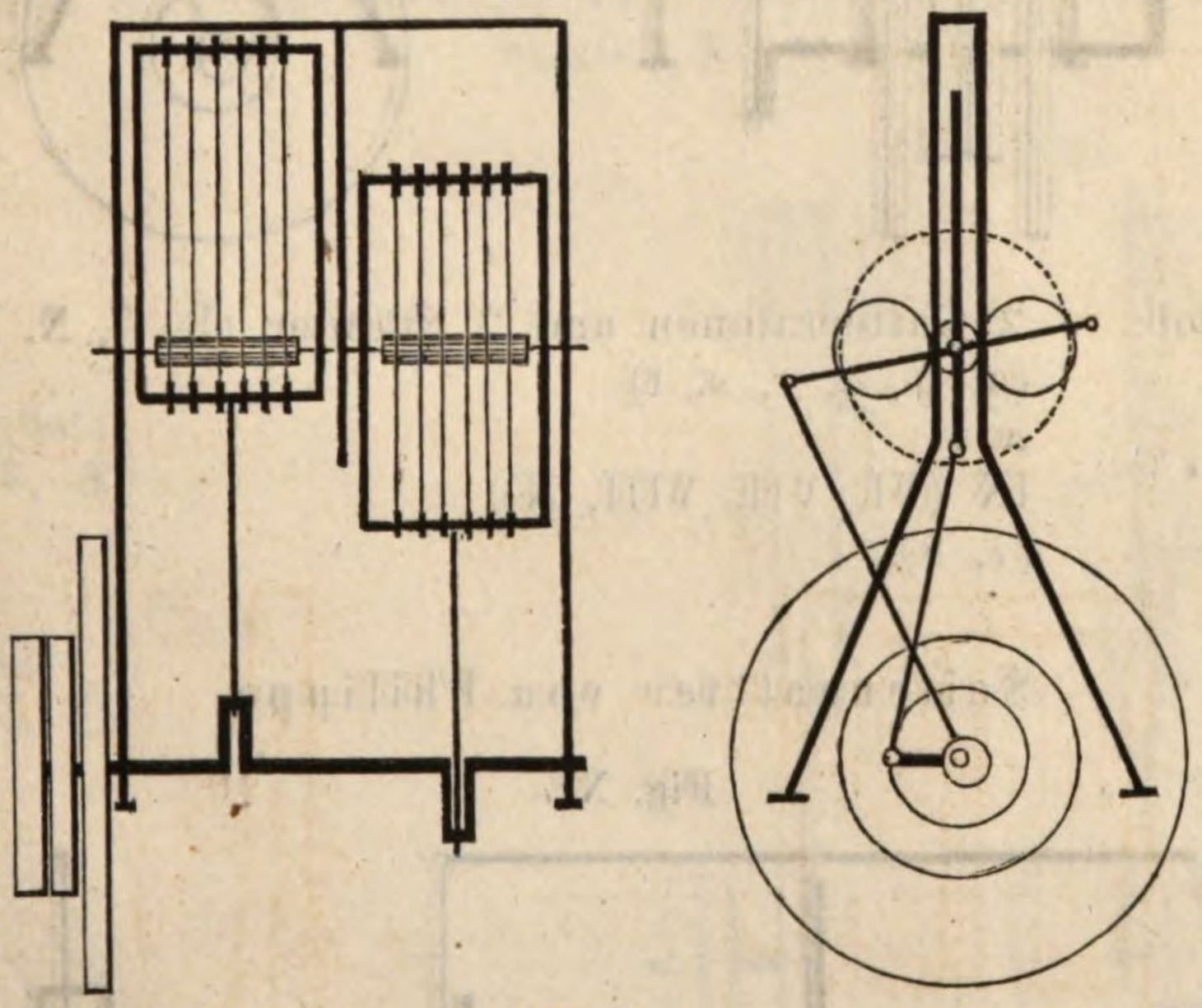
Symbol: Zweitheiliges Sägegatter
o (p, q, r, s, t)
XVIII (XVI, XVII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI)
8 (7).

Doppelgattersäge von Ransome.

Obwohl auch die beiden vorangehenden Sägemaschinen in der Praxis häufig mit „Doppelgatter" bezeichnet werden, so dürfte streng genommen eine Doppelgattersäge nur diejenige sein, welche, wie die in **Fig. XXXVIII** schematisch dargestellte Maschine, aus zwei getrennten, von einander unabhängig bewegten Gatterrahmen besteht.

Wie aus **Fig. XXXVIII** hervorgeht, hat diese Doppelgattersäge zwei Gatterrahmen, von denen jeder selbstständig durch die Kröpfung einer Welle angetrieben wird. Während des Aufsteigens des einen Gatterrahmens bewegt sich der andere abwärts und umgekehrt. Sie haben zwar einen gemeinschaftlichen Ständer, jedoch muss dieser Ständer eine andere Einrichtung, als bei den zweitheiligen Gattern haben; er muss vier Führungen mehr als diese besitzen.

Fig. XXXVIII.



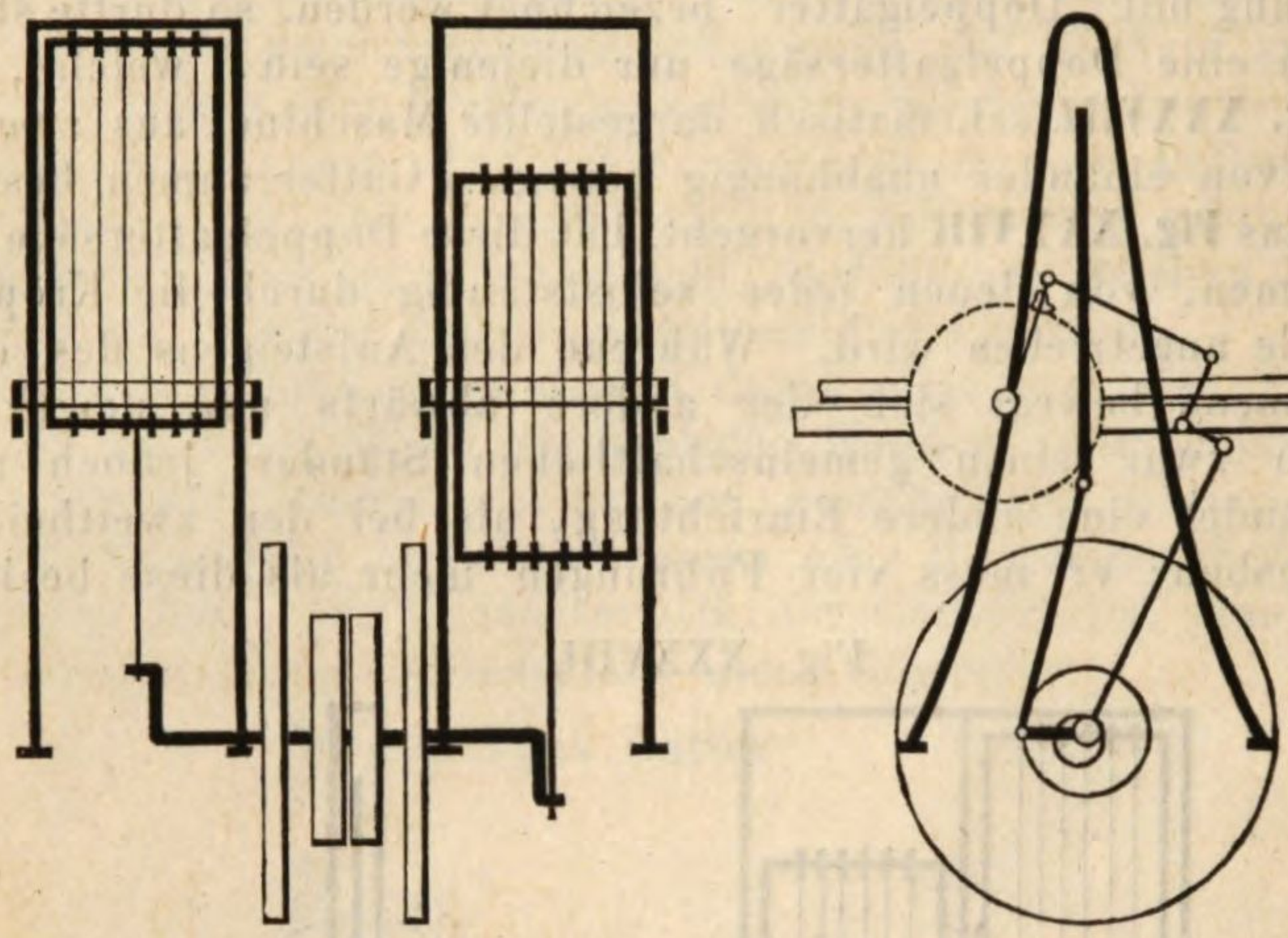
Symbol: 2 Gatterrahmen (R, O, N, M)
o (p, q, r, s, t)
α
XVIII (XVI, XVII, XIX, XXII, XXIV, XXV, XXVI)
8.

Doppelgattersäge von Robinson.

Bei dieser Maschine sind die beiden Gatterrahmen nicht einmal in einem, hierfür eingerichteten Ständer untergebracht, sondern es sind zwei selbstständige Gerüste angeordnet, welche die Führungen für die Gatterrahmen enthalten. In dem vorliegenden Falle sind also eigentlich zwei Gattersägen combinirt und stehen nur dadurch mit einander in Verbindung, dass sie eine gemeinschaftliche Antriebswelle besitzen. Nachdem das eine Gatter nieder-

geht, während das andere sich aufwärts bewegt, so balanciren sich die beiden Gatter im Sinne der Verticalebene gegenseitig aus. Die Antriebskurbeln stehen zu einander unter dem Winkel von 180°.

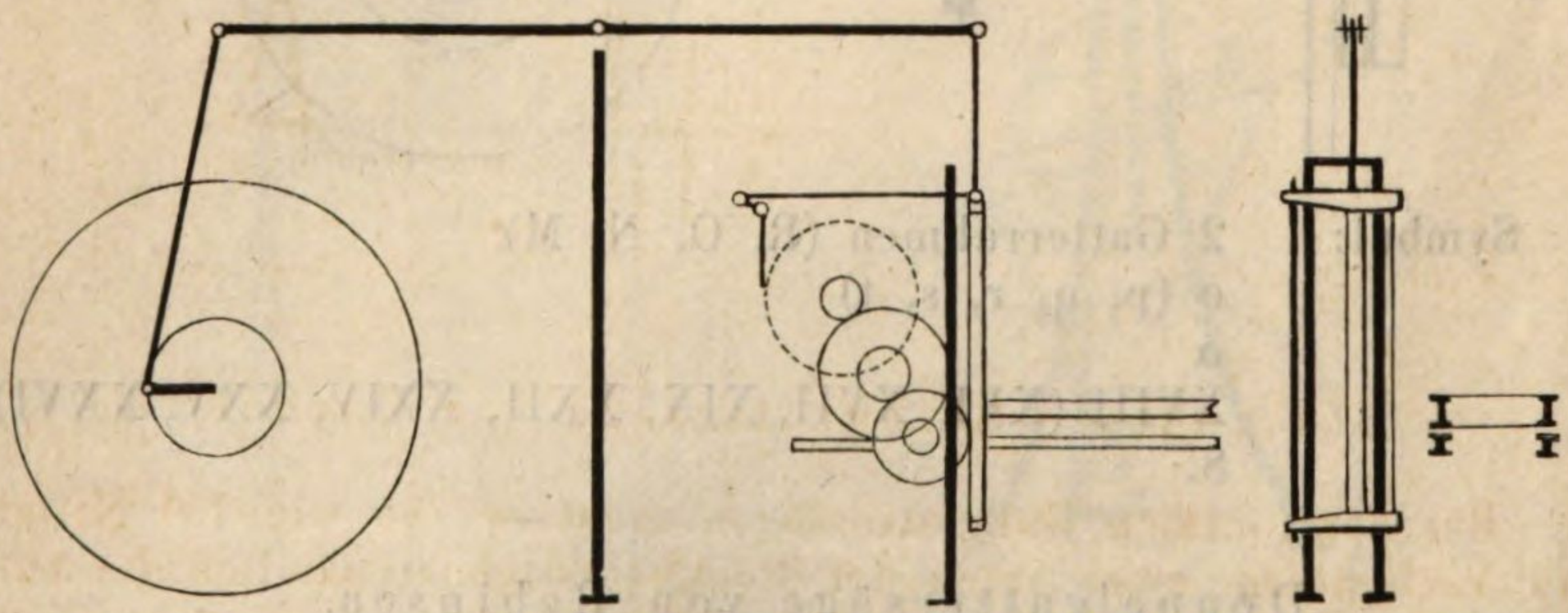
Fig. XXXIX.



Symbol: 2 Gatterrahmen und 2 Ständer (R, O, N, M) (o, p, q, r, s, t)
α
IX (VI, VII, VIII, X)
(7, 8).

Seitengattter von Philippe.

Fig. XL.



Die Ingenieure der Holzbearbeitungsbranche gebrauchen häufig für jene Arten von Gatterrahmen, welche wir stets mit dem Ausdruck Halbgatter bezeichnen, die Benennung „Seitengatter". Wir haben diese Benennung bisher absichtlich vermieden, weil wir sie für jenen Fall, der in der beigedruckten schematischen Figur characterisirt ist, reserviren möchten. Wir verstehen nämlich unter Seitengattersäge jene Maschine, bei welcher die Antriebswelle

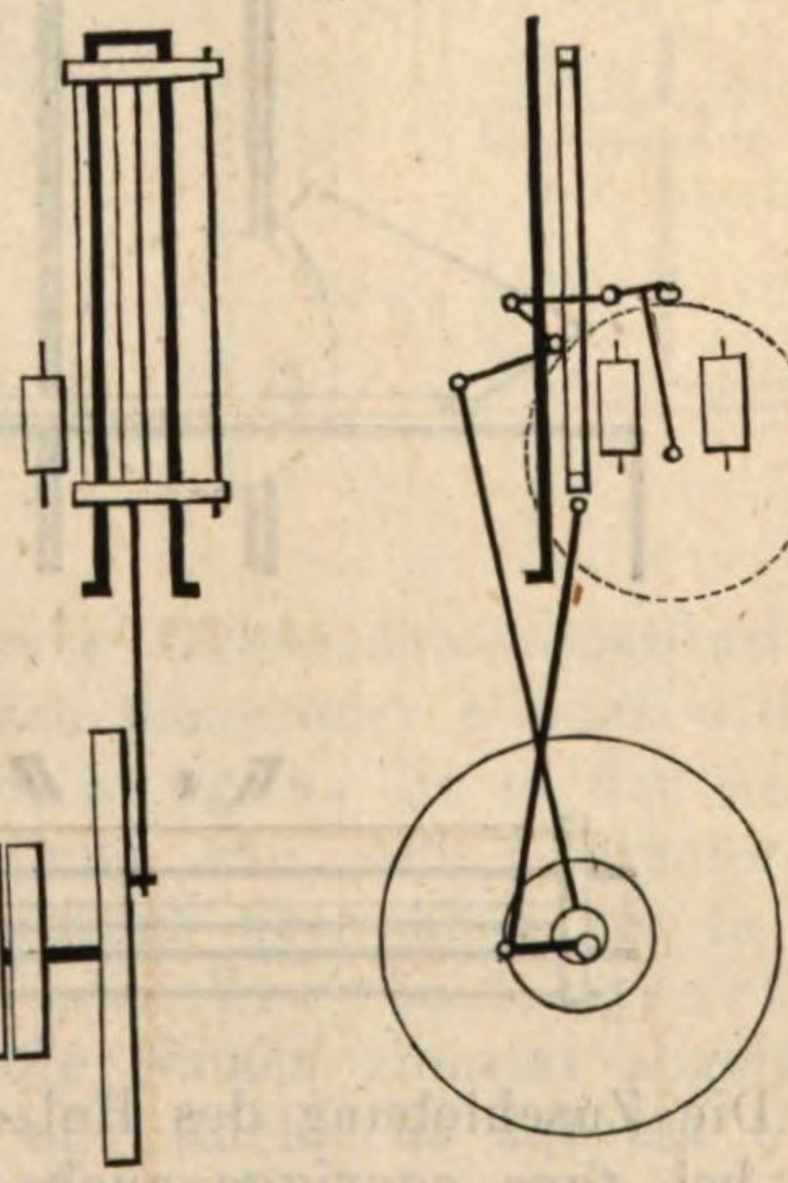
mit der Stange des Gatterrahmens durch Balanciertransmission verbunden ist. Die Werkzeugmaschine steht also dabei seitwärts von der Antriebswelle. Das Gatter ist ein seitwärts stehendes oder kurz ein Seitengatter.

Die erste Construction dieser Art rührt von dem französischen Ingenieur Philippe her und ist durch die **Fig. XL** genügend deutlich erläutert. Hier ist es auch ein Halbgatter, welches in der erläuterten Art in Bewegung gesetzt wird. Es könnte aber ebensogut statt des Halbgatters ein Mittel- oder Bundgatter in einer Seitengattersäge zur Anwendung kommen.

Symbol: Seitengatter (V, W)
i
γ
(XIII)
2.

Verticale Halbgattersäge von Gebr. Schmaltz in Offenbach a/M.

Fig. XLI.



Symbol:
(V, W)
i
α
XIII
(7, 8).

Horizontale Halbgattersäge von Cochot.

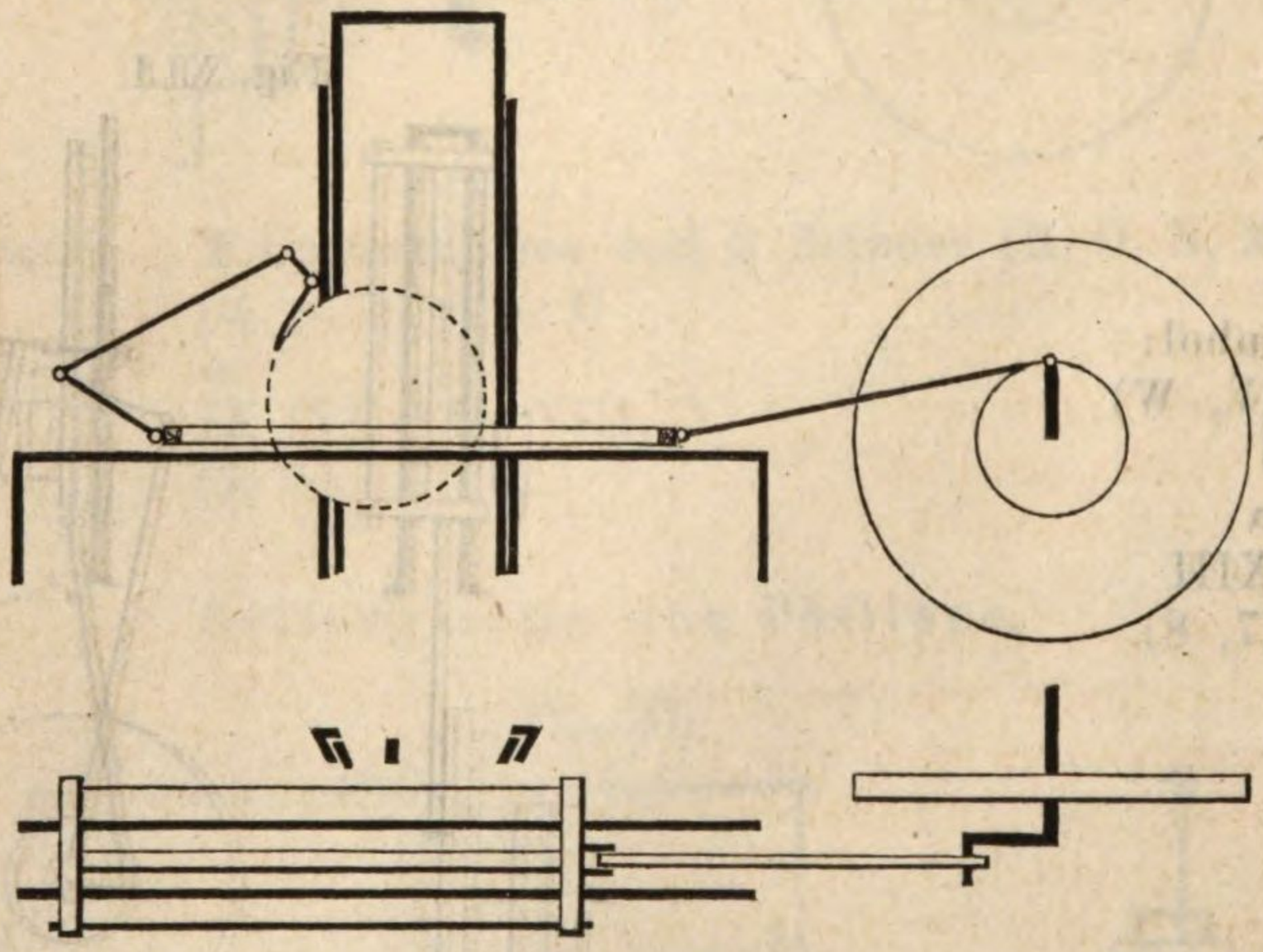
Bei horizontalen Halbgattersägen giebt es, so wie bei Mittel- und Vollgattern, zwei Arten der Blockbefestigung, nämlich die Auflagerung des Blockes blos an seinen beiden Enden auf sog. Kopfwägen *(head block carriage)* oder die Auflagerung und Befestigung auf Wägen der ganzen Länge des Blockes nach *(face carriage)*. Die Auflagerung im letzteren Falle ist eine besonders sichere. Die Engländer sagen, das Holz ist *chucked*. Vorausgesetzt, dass ein langer Blochwagen behufs genauer Ausgestaltung des Holzes angewendet wird, so wird diese Absicht um so vollkommener erreicht, wenn man auch eine horizontale Fläche parallel zur Blockwagenfläche

mittelst eines Horizontalgatters herstellt. Abgesehen von dieser speciellen Eignung der horizontalen Säge zum Herstellen besonders exacter Schnitte, die in hohem Grade mit der Auflagerungsfläche des Holzes parallel liegen, haben die Horizontalgatter noch durch andere Umstände besonderen. Werth und Existenzberechtigung.

So kann beispielsweise die Localität, in der eine Säge errichtet wird, ein Verlegen eines Theiles der Maschinerie unter den Boden unzulässig erscheinen lassen. In sumpfigen Landstrichen oder auf unterwaschenem Boden wird es nicht möglich sein mit der Antriebswelle unter den Boden der Werkstatt zu gehen. Schon die Fundirung für die verticale Säge wird auf Schwierigkeiten stossen u. s. w.

Es kann auch wünschenswerth sein, dass man jede neue Schnittfläche unmittelbar nach ihrem Entstehen, also nach Wegnahme des Brettes, des Fourniers u. dergl. betrachtet. Für diesen Fall ist der horizontale Schnitt besonders günstig.

Fig. XLII.



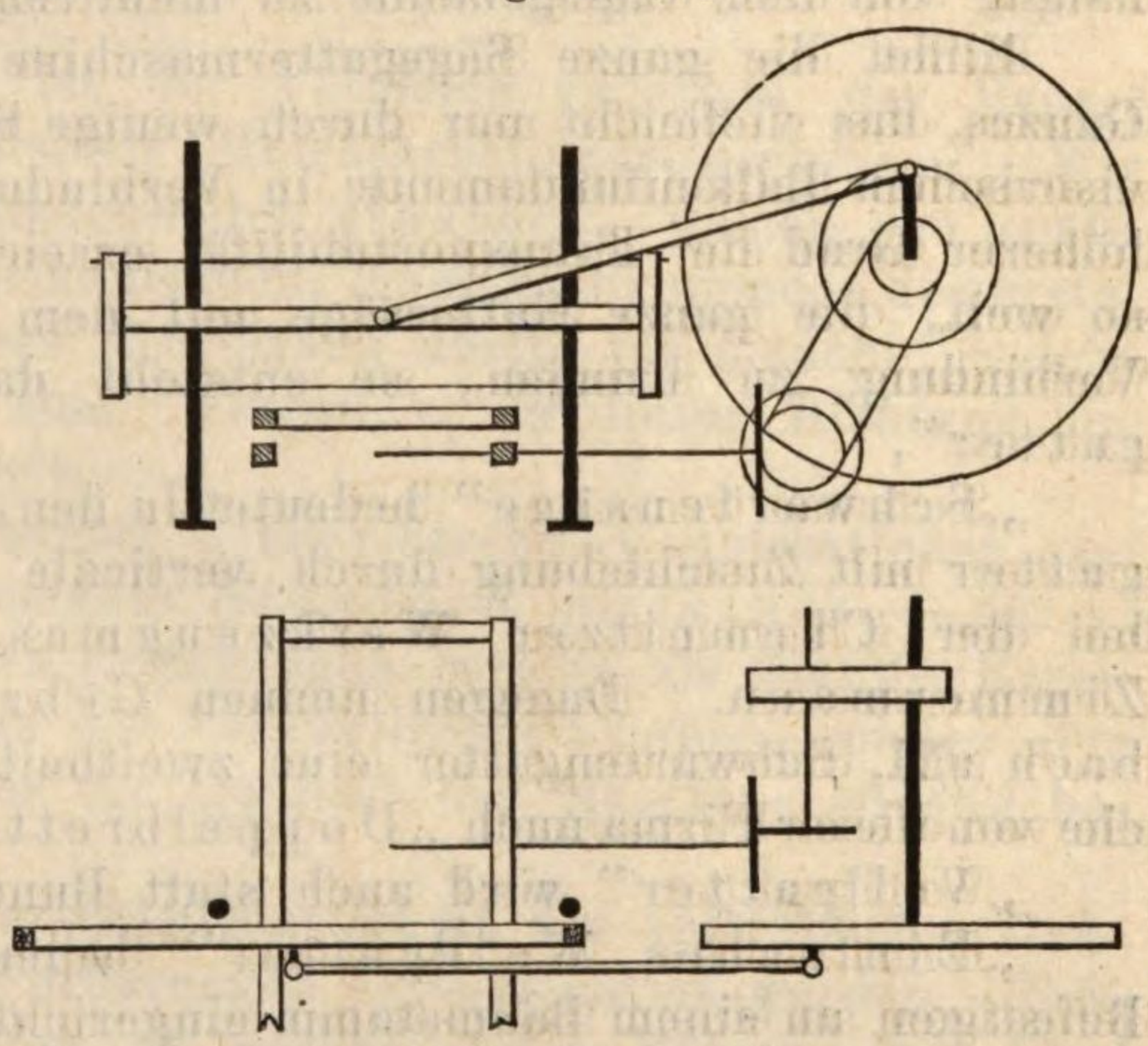
Die Zuschiebung des Holzes kann in einer horizontalen Ebene und bei *face carriage* auch in einer verticalen Ebene erfolgen. Dieser letztere Fall ist in der vorliegenden Construction durchgeführt.

Symbol: (V, W)
i
α, γ
XIII, XV, Verticalbewegung.
2.

Horizontalgatter von Michalowsky. **Fig. XLIII.**

Symbol: (V, W)
i
Antrieb durch Pleuelstange mit Anknüpfung derselben durch einen Kugelzapfen im Schwerpunct des Steges.
XV
10 (9, 11, 12).

Fig. XLIII.



Aus den nun vorgeführten typischen Beispielen von Constitutionen der Gattersägemaschinen erhellt schon eine ziemlich grosse Mannichfaltigkeit.

Erinnert man sich an unsere Bemerkungen, die der Vorführung dieser Beispiele vorangestellt wurden, so wird man erkennen, dass damit eine Erschöpfung der sämmtlichen möglichen Combinationen weder erreicht werden konnte, noch beabsichtigt war.

Zur Characterisirung verschiedener Gattersäge-Constitutionen bedienen sich die Maschinenfabrikanten mehr oder minder willkürlich gewählter Namen und Bezeichnungen, die in den seltensten Fällen eine zutreffende Vorstellung von dem Character der Maschine vermitteln. Zuweilen allerdings bezeichnen sie in ausreichender Weise die Bestimmung oder Verwendungsart der Maschine. Von dieser sind auch die Namen zumeist abgeleitet. Manchmal aber werden die Namen mit Rücksicht auf ein Constructionsdetail z. B. auf die Zuschiebungsart oder auf die Art des Gatterrahmens gewählt; manche Bezeichnungen endlich wollen gleichzeitig die Construction und die Bestimmung andeuten. Von dem Worte „Patent" wird der ausgedehnteste Gebrauch gemacht, obgleich, wie man zugeben wird, damit, dass für eine gewisse Construction ein Patent erlangt wurde, noch gar nichts gesagt ist. Um der Terminologie der Gattersägemaschinen hier vorübergehend Rechnung zu tragen, wollen wir nun auch hierfür einige Beispiele in bunter Reihe anführen.

„Saumsägegatter", eine Gattersägemaschine mit einem ein- oder zweiblätterigen Sägegatter zum Abschwarten oder Besäumen von Sägeklötzen.

„Transportables Bundsägegatter". Der Begriff der Transportabilität ist bei den Gattersägen ein überaus vaguer. Streng genommen kann man jede Maschine transportiren, nachdem man sie früher demontirt hat. Selbst dann, wenn der Ständer einen Theil des Gebäudes bildet, wie dies bei den Holzconstructionen der Gatterständer häufig der Fall ist, schliesst dies nicht aus, dass man die Säge oder Theile derselben transportirt und an einem zweiten Ort wieder verwendet. Die für den internationalen Markt bestimmten, von Werkzeugmaschinenfabriken hergestellten eisernen Sägen mit eisernem Ständer sind schon in einem höheren Grade transportabel, leichter zu demontiren und ziemlich unabhängig von dem Sägegebäude zu montiren.

Bildet die ganze Sägegattermaschine ein zusammenhängendes Ganzes, das vielleicht nur durch wenige Schrauben mit einem provisorischen Balkenfundamente in Verbindung steht, so ist ein weit höherer Grad der Transportabilität erreicht. Geht man aber gar so weit, die ganze Gattersäge mit dem Frame eines Wagens in Verbindung zu bringen, so entsteht das „locomobile Sägegatter".

„Schwartensäge" bedeutet in den meisten Fällen ein Halbgatter mit Zuschiebung durch verticale Walzen. So wenigstens bei der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vormals Zimmermann. Dagegen nennen Gebr. Schmaltz in Offenbach a/M. Schwartengatter eine zweitheilige Bundgattersäge, welche von dieser Firma auch „Doppelbrettergatter" genannt wird.

„Vollgatter" wird auch statt Bundgatter gebraucht.

„Einfaches Waldgatter" bedeutet ein Sägegatter zum Befestigen an einem Baumstamm eingerichtet, „Waldsägegatter" ein Bundgatter mit 10 Sägen u. s. f.

Dieser Auslese deutscher Bezeichnungen wollen wir eine kleine Serie englischer Namen hinzufügen. Die Engländer sind in dieser Richtung noch viel productiver als die Deutschen.

„*Patent timber frame, Roller feed*". Während das Wort *timber* Rohholz, den unbearbeiteten Baumstamm nach seiner Fällung bedeutet, versteht man unter *lumber* den zur Herstellung von Schnittwaaren vorgerichteten Klotz oder die Schnittwaare selbst. *Patent timber frame* heisst also ein patentirtes Sägegatter zum Herstellen von Schnittwaaren aus einem Rohbloch, *Roller feed* Zuschiebung mittelst Riffelwalzen.

„*Builders patent combined timber and deal-frame*" will offenbar sagen: eine patentirte Gattersäge für Blöche und Bohlen zu Bauzwecken.

„*Patent planking or flitch-frame*";
„*Patent double deal-frame*";
„*Patent equilibrinm deal-frame*";
„*Veneer sawing machine*";
„*Improved timber frames driven over-head*";
„*Double log-frames*";
„*Board-cutting machine*";

„*Single-bladed-frame for cutting coach panels and other thin boards, opening and flitching logs*";
„*Patent semi-portable log-frames*" u. s. w

Zum Schlusse dieses Capitels wollen wir noch versuchen, eine kurze Characteristik der Bauart oder besser des Baustyls der Gattersägen jener Nationen zu geben, welche sich in hervorragender Weise mit dem Bau von Holzbearbeitungsmaschinen überhaupt beschäftigen.

Besonders lehrreich ist der Vergleich zwischen der Bauart amerikanischer und englischer Holzbearbeitungsmaschinen. Wir wollen hier einige Verschiedenheiten erwähnen, welche den englischen Baustyl und den amerikanischen, eines Nachkommens des ersteren, characterisiren. Diese Erörterung dürfte für manche, welche nicht selbst in der Lage sind, Vergleiche in dieser Richtung anzustellen, von Interesse sein.

Die Maschinenbauer beider Länder streben Constructionen von bestimmtem Typus, sogenannte *Standard machines* — an.

Die kaufmännischen Erwägungen, welche als Ziel die Erreichung des höchsten Grades der Verkäuflichkeit haben, spielen eine hervorragende, nicht immer die Qualität der Maschine günstig beeinflussende Rolle.

Ausserdem soll die Verschiedenartigkeit der auftretenden technischen Bedingungen und Forderungen berücksichtigt werden. Hierher gehören: die Natur der zu bearbeitenden Hölzer, der Grad ihrer Trockenheit und ihre Temperatur, ihre Qualität (ob astrein oder nicht), ihre Dimensionen, der Grad der Geschicklichkeit der Arbeiter, welche zur Verfügung stehen. Diese sämmtlichen Umstände sollten vom Maschinenbauer in besondere Erwägung gezogen werden.

Den grössten Einfluss auf die Gestalt der Maschinen auszuüben, sind die von der Handelsusance bestimmten Dimensionen der Hölzer geeignet. Wenn also z. B. alle Theile der amerikanischen Maschinen meistens grösser als die der englischen gebaut werden, so liesse sich das dadurch erklären, dass in Amerika Stämme von 60 bis 80 cm, in England Stämme von 30 bis 35 cm die Regel bilden.

Die Capitalskraft und die Höhe des Zinsfusses eines Landes haben insofern einen Einfluss als in einem Land, wo für Fabriksanlagen leicht und billig Geld zu haben ist, auch höhere Summen für einzelne Maschinen gefordert werden können. Die Verzinsung des Capitals ist in England halb so gross als in Amerika und eine Maschine von doppelt so grossem Kaufwerthe repräsentirt in England dasselbe Jahresbudget, als eine halb so theuere Maschine in Amerika.

Während die Amerikaner aus diesem Grunde den möglichst geringen Aufwand an Material und die möglichste Billigkeit der

Construction anstreben, sind die englischen Maschinenbauer, sowie die des Continentes in der Lage, grössere Capitalsanlagen bei der Erwerbung von Gattersägen vorauszusetzen. Die Maschinen werden in Amerika meist an Unternehmungen mit beschränkten Mitteln verkauft, an Unternehmungen, welche nicht blos den Werth des Geldes in Beziehung auf seine Verzinsung sehr in Betracht zu ziehen haben, sondern bei denen die noch grössere Schwierigkeit darin liegt, überhaupt beträchtliche Summen aufzutreiben. Für den Beginn einer Unternehmung ist es schon eine Schwierigkeit, nur einige hundert Dollars zusammenzubringen. Prosperirt die Sägemühle und ist die erste Anlage bezahlt, hat das Geschäft solche Dimensionen angenommen, um eine länger dauernde Capitals-Investirung zu vertragen, so werden die alten Maschinen beseitigt und durch neue, verbesserte ersetzt.

Dies giebt eine Idee von dem amerikanischen Markte für Holzbearbeitungsmaschinen in der letzten Zeit.

Diese Bemerkungen beziehen sich zunächst auf jene Sägemaschinen, welche das Material für die Bautischlerei vorzubereiten bestimmt sind. Diese Maschinen bilden aber die grosse Mehrzahl derjenigen, welche für die Zurichtung des Holzes benutzt werden.

Die Ausrüstungen von Eisenbahnwaggonsfabriken, Schiffsdocks u. dergl. stehen auf einem andern Fuss und können grössere Capitalien aufwenden. Sie verwenden also auch Maschinen für die wiederholte Bearbeitung des *lumber* von höherem Preise, grösserer Solidität u. s. w. ähnlich jenen, die in europäischen Fabriken gebaut werden.

Amerikanische Sägemaschinen für Baumaterial werden blos für den amerikanischen Markt construirt und werden in der Regel nur an jene verkauft, welche sie selbst benutzen. Infolge dessen ist es üblich, dass die Maschinen stets unter Garantie verkauft und zurückgegeben werden, wenn sie nicht genügen.

In England und auf dem Continente kommen selbstverständlich diese Fälle auch vor. Der heimische Markt ist ohne Zweifel beachtenswerth genug und bis zu einem gewissen Grade durch dieselben Regeln geordnet, wie in Amerika. Dagegen werden in Europa Sägemaschinen häufig auch zum Zwecke des Exportes erbaut, die dann in alle Theile der Welt gehen.

Ein höherer Preis derselben ist in solchen Fällen oft sogar der Grund für ihre Wahl. Je grösser die Summe, die für die Maschine verausgabt wird, desto grösser der kaufmännische Nutzen für den Unterhändler; freilich muss der höhere Preis auch mit dem Werthe der Maschine im Einklang stehen.

Der Markt für englische Sägegattermaschinen ist kein fester und begrenzter und, abgesehen von jenen Maschinen, welche für specielle Bestellung erbaut werden, müssen die Sägemaschinen für die möglichst allgemeine Anwendung und für alle denkbaren Fälle des Gebrauches construirt werden. So kommt es, dass das Princip des *re-sawing* für die Fabrication von Holzbearbeitungsmaschinen

in Europa eine grössere Rolle spielt, als in Amerika und dass die von europäischen Maschinenfabricanten gebauten Sägegatter in einer grossen Anzahl *standard-machines* sind.

Einen hervorragenden Einfluss auf die Gestaltung der Maschinen nimmt, wie weiter oben erwähnt, die Geschicklichkeit derjenigen, welche zur Benutzung der Maschinen herangezogen werden. Dieser Factor hat nicht nur einen grossen Einfluss auf den Plan der Maschine, sondern er wirkt indirect auch bestimmend auf ihre Kosten.

Der hohe Preis der Menschenarbeit verlangt in erster Linie, dass die Maschine möglichst wenig Bedienungsmannschaft erfordert; neben diesem Gesichtspunct treten viele andere Momente in den Hintergrund.

Der Character der amerikanischen Sägemaschinen, alles früher Gesagte zusammenfassend, besteht: 1) im niedrigen Preise der Maschine, 2) in der Befähigung ein Maximum von Arbeit zu leisten, 3) in einer Einrichtung, welche durch wenig Bedienungsmannschaft zulässig erscheint, eine Bedienungsmannschaft jedoch, die bei hohem Lohn den höchsten Grad von Geschicklichkeit vorauszusetzen gestattet.

Bei englischen Maschinen kommt nebst der Möglichkeit einer höheren Capitalsanlage, welche zulässt, die Maschinen schwerer und stärker zu machen, noch folgendes in Betracht: 1) die Maschinen werden seltener gewechselt, 2) sie müssen für den Export nach Ländern geeignet sein, in welchen das Geschick der Arbeiter mitunter ein sehr geringes ist. Eine hervorragende Erwägung geht also dahin: wie muss man die Maschinen construiren, um sie von der Intelligenz des Arbeiters möglichst unabhängig zu machen. Ferner 3) wie lange kann mit diesen Maschinen operirt werden, ohne dass eine Unordnung oder ein Gebrechen, welche Reparaturen erheischen, eintreten? Endlich 4) wie gross ist die Leistungsfähigkeit der Maschine. Die Maschinen sind also nicht blos ein Ersatz für die Handarbeit allein, sondern sie müssen auch ein Supplement für die geringe Intelligenz des Arbeiters bilden. Einen grossen Einfluss auf die Gestaltung der englischen Sägegatter nahm auch der Umstand, dass sich die Engländer nur höchst ungern von den Principien trennten, die sie bei dem Bau der Metallbearbeitungsmaschinen angenommen und schätzen gelernt haben.

In Frankreich war die Branche der Holzbearbeitung im Vergleich mit anderen Zweigen des Ingenieurwesens lange Zeit sehr zurückgeblieben und doch muss man sagen, dass es heute kaum ein anderes Land giebt, in welchem gegenwärtig Holzbearbeitungsmäschinen höher entwickelt wären, als in Frankreich.

Kühnheit in der Zeichnung und im ganzen Arrangement zwingt zu einem sehr günstigen Urtheil über die Fähigkeiten der dortigen Ingenieure.

Geringes Gattergewicht, grosse Geschwindigkeit in der Bewegung, Eleganz und Vorurtheilsfreiheit in dem Ständerbau zeichnen

namentlich die für Pariser Werkstätten bestimmten Sägemaschinen Frankreichs aus.

In Deutschland und Oesterreich galt lange Zeit die Nachahmung bewährter englischer Einrichtungen als Haupttendenz für die Werkzeugsmaschinenfabriken. In der Gegenwart jedoch haben sich deutsche Werkzeugsmaschinenfabriken gleichfalls grosse Verdienste erworben und manche werthvolle selbstständige Construction auch bei den Sägemaschinen zu Stande gebracht. Nur wenige Etablissements halten starr an der schweren, aber unverwüstlich soliden Bauart englischer Constructionen fest. Besonders seitdem selbst englische Fabriken sich mehr und mehr dem amerikanischen und französischen Vorbild des Anstrebens grösster Nutzleistung bei geringem Materialaufwande hinneigen, sind auch einzelne deutsche und österreichische Maschinenfabriken bemüht, es den französischen und gegenwärtig hervorragenden englischen Maschinenateliers gleichzuthun.

Mehr als diese Erörterungen werden dem Leser die nachfolgenden Typen von Sägemaschinen amerikanischer, englischer, französischer, deutscher und österreichischer Provenienz Klarheit über den Standpunct, den dieser Industriezweig in den verschiedenen Ländern einnimmt, verschaffen. Für den Sachverständigen sind eben Zeichnungen beredter als noch so ausführliche Erörterungen.

Von amerikanischen Gattersägen, sind wir nicht in der Lage, viele bildliche Darstellungen dieser Art zu geben, 1) weil die Débitage des Holzes zumeist jenen Sägen überlassen ist, welche von *mill-wrightings* und nicht von Maschinenbauern errichtet werden, weil sich daher 2) die amerikanischen Maschinenfabriken nur in untergeordnetem Masse mit Gattersägen beschäftigen, während bei ihnen für das *re-sawing,* Circular- und Bandsäge im Vordergrunde stehen, welche wir im VI. und VII. Abschnitt behandeln und endlich 3) was übrigens allein schon ausschlaggebend wäre, weil von amerikanischen Fabriken Zeichnungen von Gattersägen. wahrscheinlich mit Rücksicht auf die beiden früher angegebenen Gründe, schwierig zu erlangen sind.

Amerika.

Eine Autorität im Maschinenfache, der amerikanische Ingenieur Richards, schildert die Entwickelung und den Zustand der Sägemaschinen Amerika's in folgender Weise:

Die Maschinenbauer konnten, als sich das Bedürfniss an Holzbearbeitungsmaschinen fühlbar machte, diese Maschinen nicht bauen, da sie deren Functionen nicht verstanden.

Die Holzbearbeitungsmaschinen und zunächst die Sägen wurden daher vorerst in der Regel von Zimmerleuten aufgestellt, nicht durch Ingenieure oder Maschinenbauer. Da das Eisen ein dem Zimmermann, dem Möbeltischler, Schiffsbauer weniger zu Handen

liegendes Material war; da diese Gewerbsleute ferner keine richtige Vorstellung von dem Bau und keine gesunden Regeln für Verhältnisse der Maschinen besassen, wie dies bei den Maschinenbauern der Fall ist, sondern gleichsam blindlings eine Welle hier, eine Riemenscheibe dort, Bolzen und Rahmen hier und da, wie es ihnen bei der Erbauung eines Hauses geläufig war, anwendeten; da ihnen die Bewegung des Sägeblattes das einzig wichtige, alles andere aber als Nebensache erschien: so kann man sich die Eigenthümlichkeiten jener Gestaltungen erklären, welche ursprünglich bei den amerikanischen Holzbearbeitungsmaschinen auftraten. Die Zimmerleute entlehnten sogar die im Hochbau erlernten Formen und die Zusammenstellung derselben und wendeten selbe in allen nur denkbaren Combinationen bei den Gestellen, die später in Eisenguss gemacht wurden, an.

„*Pomegranates and lily-work*" wurden im Relief dargestellt. Das Ganze wurde in lebhaften Farben bemalt, die Oberflächen der Eisenbestandtheile mit einem transparenten Firniss überzogen, ja selbst Vergoldung und sonstiger, glänzender Schmuck nicht verschmäht.

Diese Manier des Baues von Ständern und der Bemalung von Holzbearbeitungsmaschinen ist in den Vereinigten Staaten heute noch ziemlich allgemein. Ausgenommen jedoch sind die Maschinen jener Etablissements, welche modernes Ingenieurwesen im Lande zu introduciren mit Erfolg bemüht waren. Diese letztere Richtung nimmt von Tag zu Tag mehr überhand, seitdem sich das Maschineningenieurwesen auch in Amerika der Holzbearbeitungsmaschinen bemächtigt hat.

Man hat demnach bei den amerikanischen Sägemaschinen nach der Provenienz zu unterscheiden, ob sie von einer Maschinenbauanstalt herrühren oder von einem „*mill wrighting*" errichtet wurden. Die Anlage der Mühlen in der Umgebung kleinerer Städte oder am Lande, wird durch die letzteren besorgt.

Die Pläne der Sägewerke sind, soweit sie die Haupttheile der Aufstellung betreffen, fast uniform geworden. Detailverbesserungen durch Maschineningenieure erdacht, finden allmälig auch in diesen Landsägemühlen Eingang. Solche Sägewerke bestehen häufig aus 12 bis 20 Gängen und haben dann nicht selten eine Ausdehnung, wie sie in Europa kaum angetroffen wird. Wesentlich für diese Sägegatter ist, dass die Gestelle der Sägen aus Holz sind und die Theile der Ständer integrirende Bestandtheile des Sägehausbaues bilden. Der Ständer erhält hierdurch eine grosse Stabilität. Die Zuschiebung der Blöcke geschieht mittelst Riffelwalzen, die Bundgatter haben bis zu 20 Blätter und machen 150 Hübe in der Minute bei einer Hubhöhe von 60—66 cm. Da in der Regel einzöllige Bretter erzeugt werden, so findet man auch meistens Bundgatter in Anwendung, bei welchen Blatt von Blatt einen Zoll weit entfernt ist.

Bis zum Krieg, den die Nordstaaten mit den Südstaaten führten, war Holzverschwendung bei diesen am Lande errichteten Sägen das characteristische des Betriebes. Richards weist nach, dass beim *timber-sawing* $^5/_8$ *lumber* und $^3/_8$ Sägespähne erzeugt wurden.

Die Folge davon war, dass trotz des sehr niedrigen Preises von *timber*, für *lumber* beträchtliche Preise gezahlt werden mussten. Die Steigerung der Holzpreise in Amerika nach dem Kriege hat zu einer besonderen Entwickelung jener Maschinen geführt, welche von den Maschinenfabriken geliefert wurden.

Die Constructeure Amerika's lieben es nicht, sich auf dem Gebiete der Nachahmung zu bewegen. Während man allgemein von dem Grundsatz ausgeht, dass die, Jahrzehnte hindurch angewendeten Constructionsprincipien richtig seien und daher nicht verlassen werden dürfen, geht der amerikanische Ingenieur von dem entgegengesetzten Grundsatze aus und sagt: das, was Jahrzehnte hindurch bestanden hat, muss deshalb, weil es so lange Zeit hindurch schon in Anwendung ist, falsch sein und betritt gerne einen ganz neuen, fremden Weg. Dies führte zu einer Originalität und Kühnheit der Formen und Dispositionen, welche nur im amerikanischen Maschinenbau wiedergefunden werden.

So verliessen beispielsweise die amerikanischen Ingenieure für Sägen mit Reciprokbewegung gänzlich den Gatterrahmen und erfanden die Mulay-Sägemaschine, welche im nächsten Abschnitt (da sie nicht zu den Gattermaschinen zählt) besprochen werden wird. Die von Maschinenbauern gelieferten, amerikanischen Gattersägen zeichnen sich durch leichte, rasch bewegte Stahlgatter, manchmal abenteuerlich geformte Ständer, dünne Sägeblätter, Schnitt im Auf- und Niedergang, verticale Stellung des Blattes, continuirliche Zuschiebung u. s. f. aus.

Es besteht also in Amerika ein Gegensatz zwischen den, dem ersten Schnitte dienenden „Landsägemaschinen" und den, beim abermaligen Schnitte verwendeten Sägemaschinen, die von Maschinenbauanstalten geliefert werden *(re-sawing machinery)*. Bei beiden sind gewisse Vorzüge bemerkbar. Die Maschinen für *timber-sawing* sind der Zahl und der Menge ihrer Producte nach gegenüber den *re-sawing machinery* in Amerika vorherrschend, in England hingegen und im technisch vorgeschrittenen Europa überhaupt, ist dagegen nach den jetzt erläuterten Begriffen die *re-sawing machinery* fast die alleinherrschende.

Prescott's Dampfgattersäge.

Als Eigenthümlichkeiten dieses Dampfsägegatters wird folgendes angeführt: Um eine Veränderung im Ueberhang des Sägerahmens, entsprechend der gewählten Zuschiebung, vorzunehmen, kann durch ein Handrad die obere Gatterführung vor- oder zurückgestellt werden, während die untere Gatterführung vertical und fest bleibt. Diese Veränderung kann sogar während des Ganges der Säge vorgenommen werden. In der **Fig. XLIV** ist die ganze Anordnung der Dampfsäge abgebildet, während in der **Fig. XLV** die Details der Construction der oberen Gatterführung gezeichnet sind.

J J sind die oberen Gatterführungen, *I* und *H* sind Hebel, welche gelenkartig verbunden sind. Während der Hebel *I* an dem unteren Ende der Führung um Zapfen sich bewegt, ist der Hebel

Fig. XLIV.

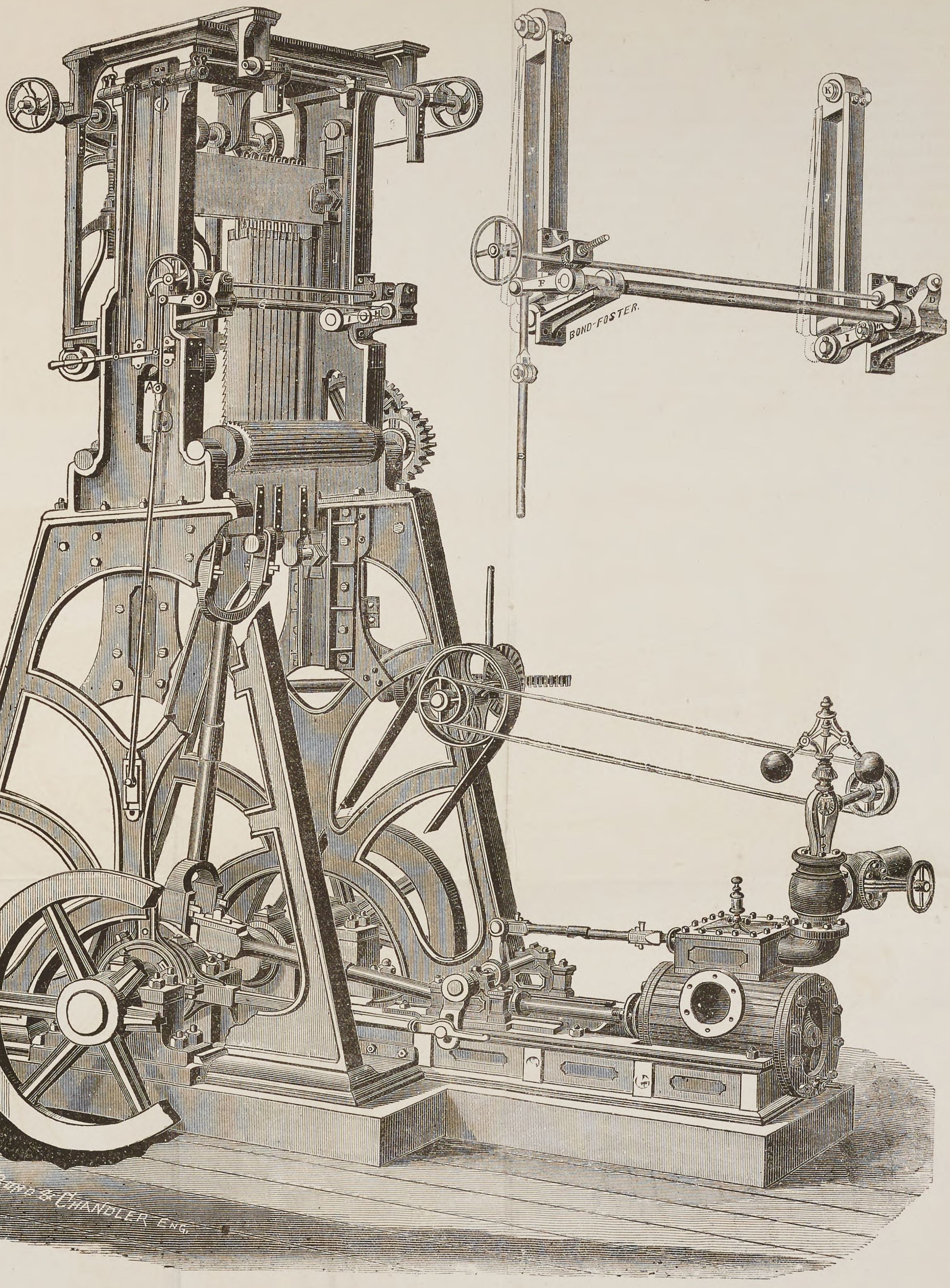
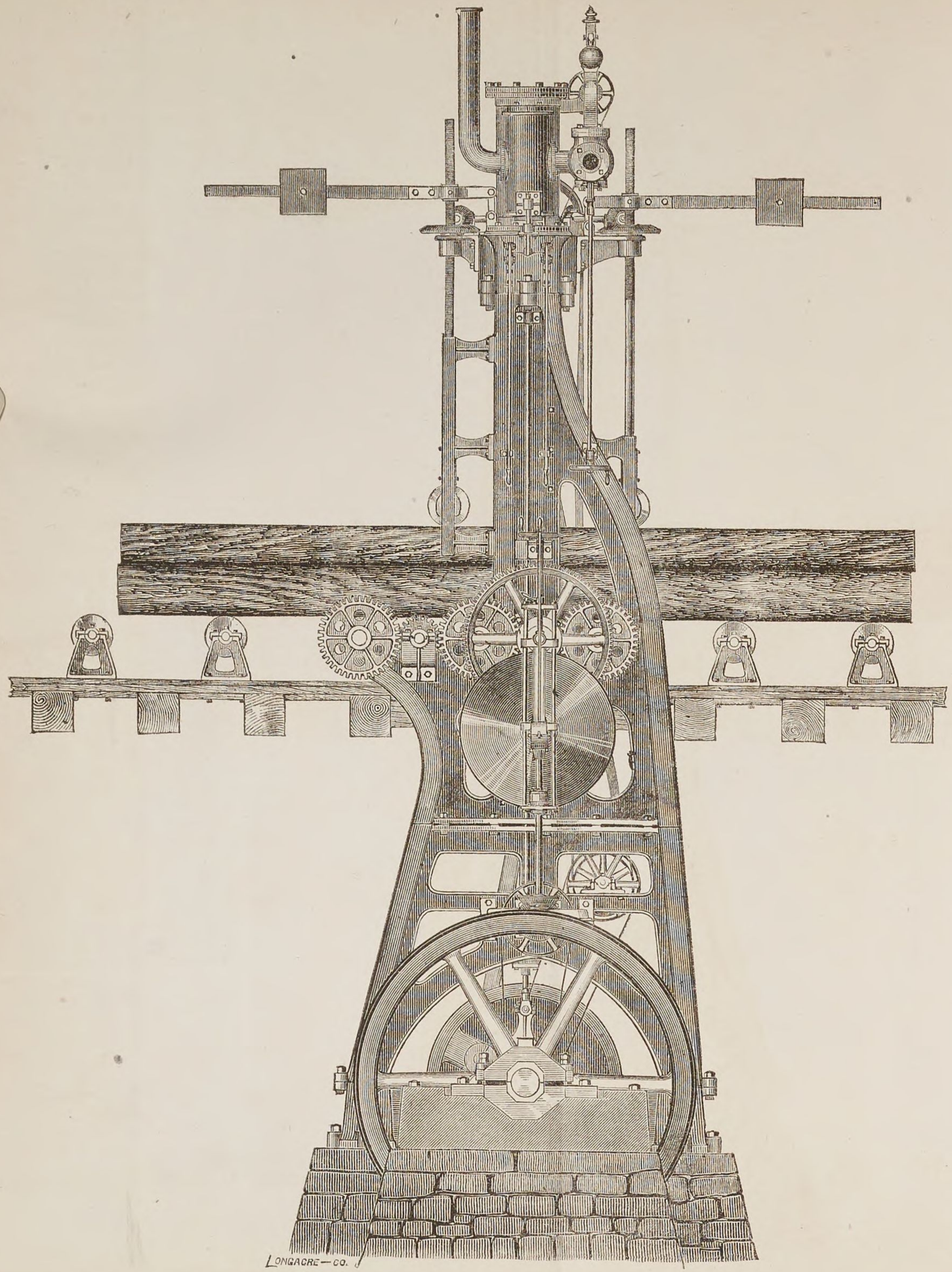


Fig. XLV.

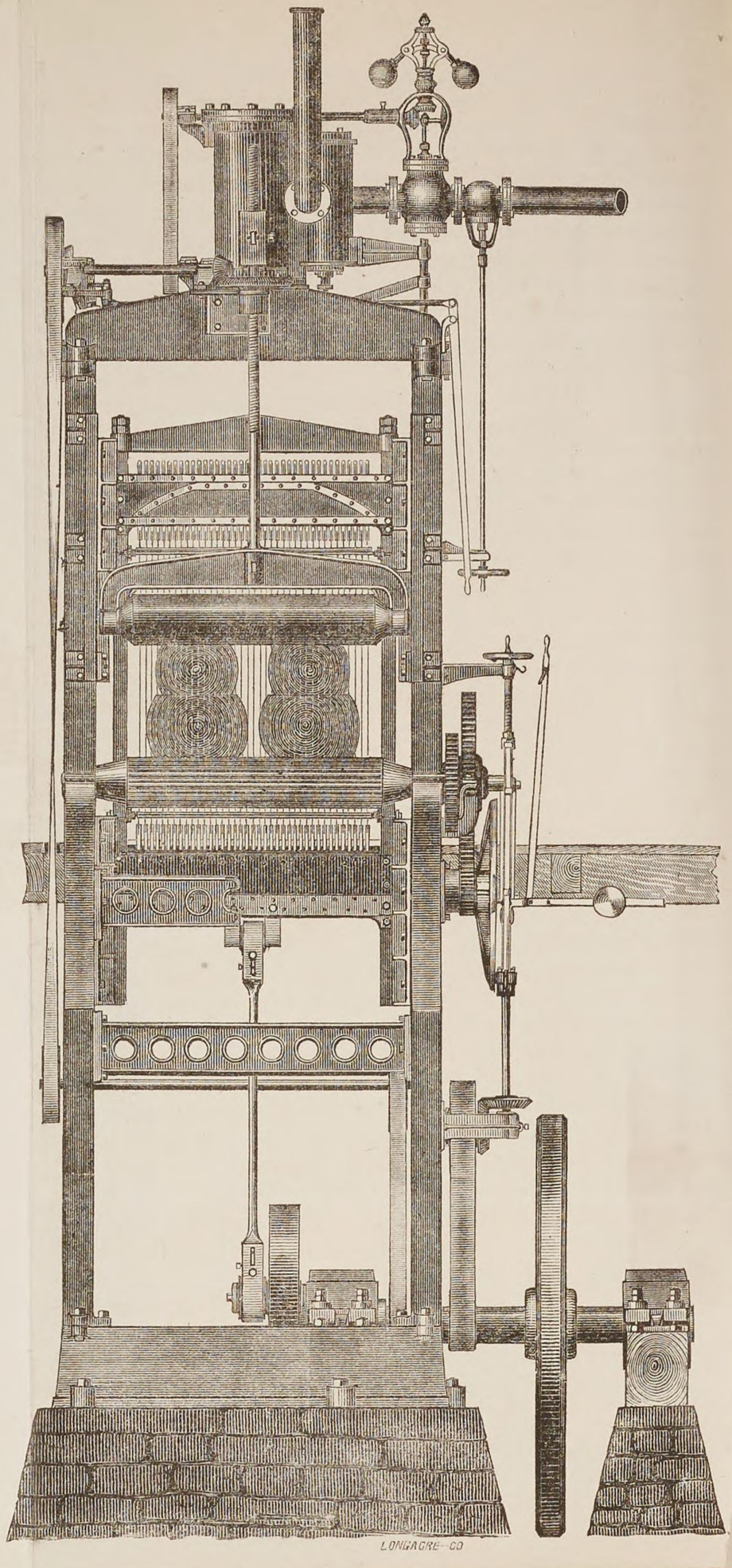
Zu Seite 271.

Fig. XLVI.



LONGACRE—CO.

Fig. XLVII.



LONGACRE—CO

H auf der Welle *G* festgekeilt, desgleichen der Hebel *F*, welcher von dem Excentrik auf der Schwungradwelle vermittelst einer Stange seine Bewegung erhält. Dadurch werden die Führungen oscillirend. Die Mittellinien der Hebel *I* und *H* liegen in einer geraden Linie, während das Gatter hinuntergeht und die Sägen schneiden, es ist dies auch die vortheilhafteste Stellung. Die wichtigste Anordnung ist aber die, dass die Bewegung des Excenters die Lage der Gatterführungen nicht eher verändert, als bis der Schnitt vollendet ist. In diesem Augenblick wird der Hebel *H* nach abwärts gezogen, wodurch die Führung zurückgeht und dort verbleibt, bis das Gatter wieder oben angekommen ist.

In der Zeichnung **Fig. XLIV** findet man die Lager der Welle *G* auf genau befestigten Consolen, welche an die Ständer angeschraubt sind. Diese Consolen haben eine sog. Supportführung und kann man während des Ganges vermittelst des sichtbaren Handrades die Lager der Welle *G* vor- und zurückstellen, wodurch eine mehr oder minder verticale Stellung des Gatters herbeigeführt wird. (Siehe die punctirten Linien in **Fig. XLV.**)

Durch diese Anordnung wird das Gatter selbst in keiner Weise belastet und kann mit diesem einfachen Mechanismus bei den verschiedenen Holzarten und Geschwindigkeiten die richtige Stellung den Sägen sofort gegeben werden.

Zur Bewegung des Gatters dient eine lange Lenkstange. Prescott hat den Angriffspunct der Lenkstange höher gelegt als die untere Führung des Gatters, wodurch ein Theil des Druckes auf die obere Führung übertragen wird. Diese Disposition muss als eine glückliche bezeichnet werden, nachdem die Erhitzung der unteren Führungen sich hauptsächlich aus dem starken Druck erklärt, welcher bei kurzen Lenkstangen und bei falscher Lage des Angriffspunctes entsteht. Die Schwungradwelle wird von der horizontalen Dampfmaschine direct angetrieben; die Gatterlenkstange hat eine breite Gabel, in welcher die Dampfmaschinen-Lenkstange sich frei bewegen kann. Durch diese Anordnung ist eine Quelle von Gefahren beseitigt, welche häufig bei plötzlichen Störungen in der Gatterbewegung eintritt.

Der Vorschubsmechanismus ist so eingerichtet, dass die Blöche auch mit der Hand beliebig bewegt werden können. Das Sägemehl wird ausserhalb des Rahmens für die Dampfmaschine aufgefangen und entfernt. Die Gatterweite ist 1,35 m, das totale Gewicht des Dampfgatters beträgt 300 metrische Centner.

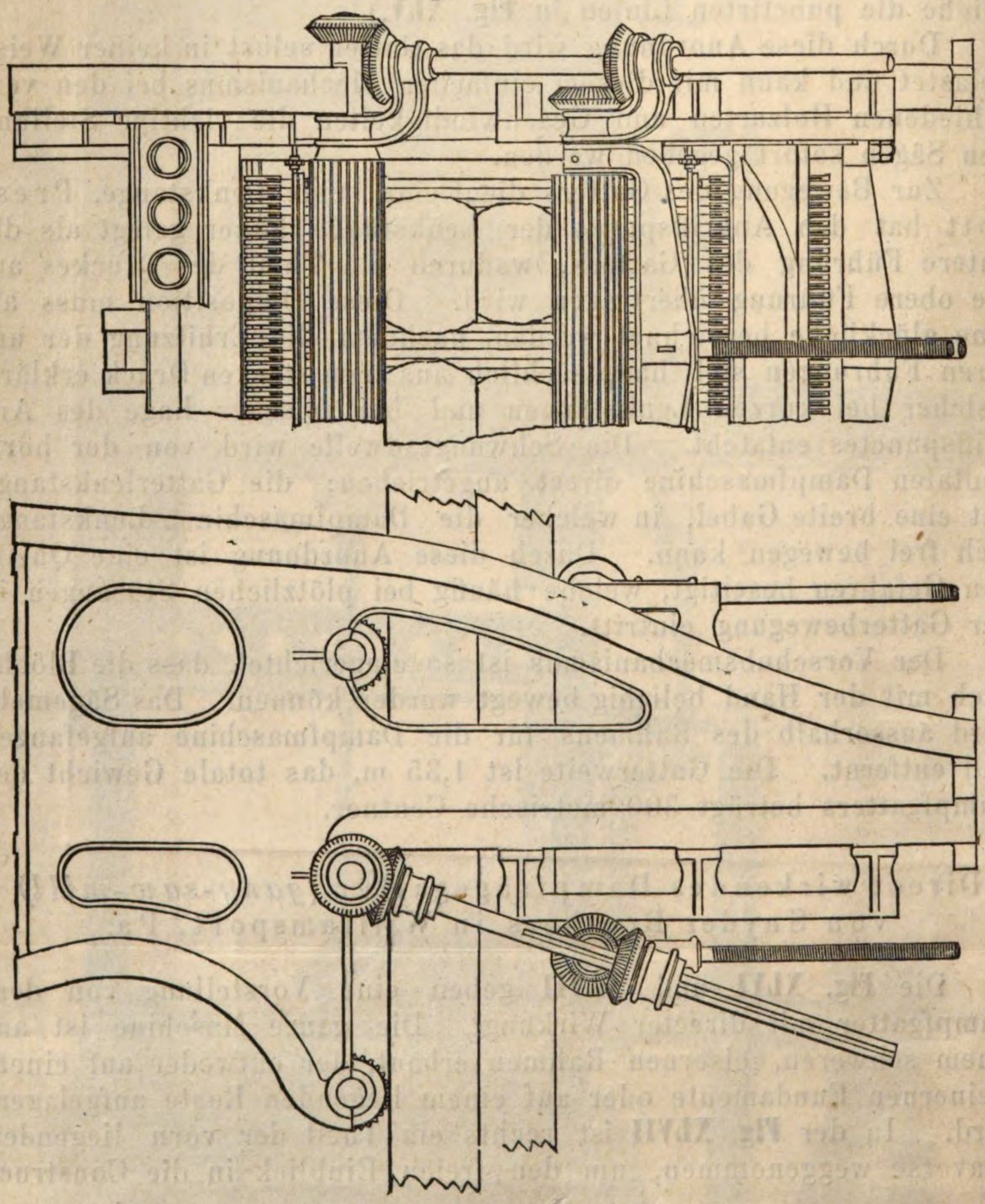
Direct wirkendes Dampfsägegatter *(gang-saw-mill)* von Snyder Brothers in Williamsport, Pa.

Die **Fig. XLVI** und **XLVII** geben eine Vorstellung von dem Dampfgatter mit directer Wirkung. Die ganze Maschine ist auf einem schweren, eisernen Rahmen erbaut, der entweder auf einem steinernen Fundamente oder auf einem liegenden Roste aufgelagert wird. In der **Fig. XLVII** ist rechts ein Theil der vorn liegenden Traverse weggenommen, um den freien Einblick in die Construc-

tion zu gestatten. Der Dampfcylinder ist oben am Ständer errichtet, die Kolbenstange durch einen Kreuzkopf mit dem oberen Gatterriegel verbunden. Eine Pleuelstange ist an dem unteren Gatterriegel gelenkartig angeknüpft und steht in Verbindung mit einer Kurbel auf der Schwungradwelle.

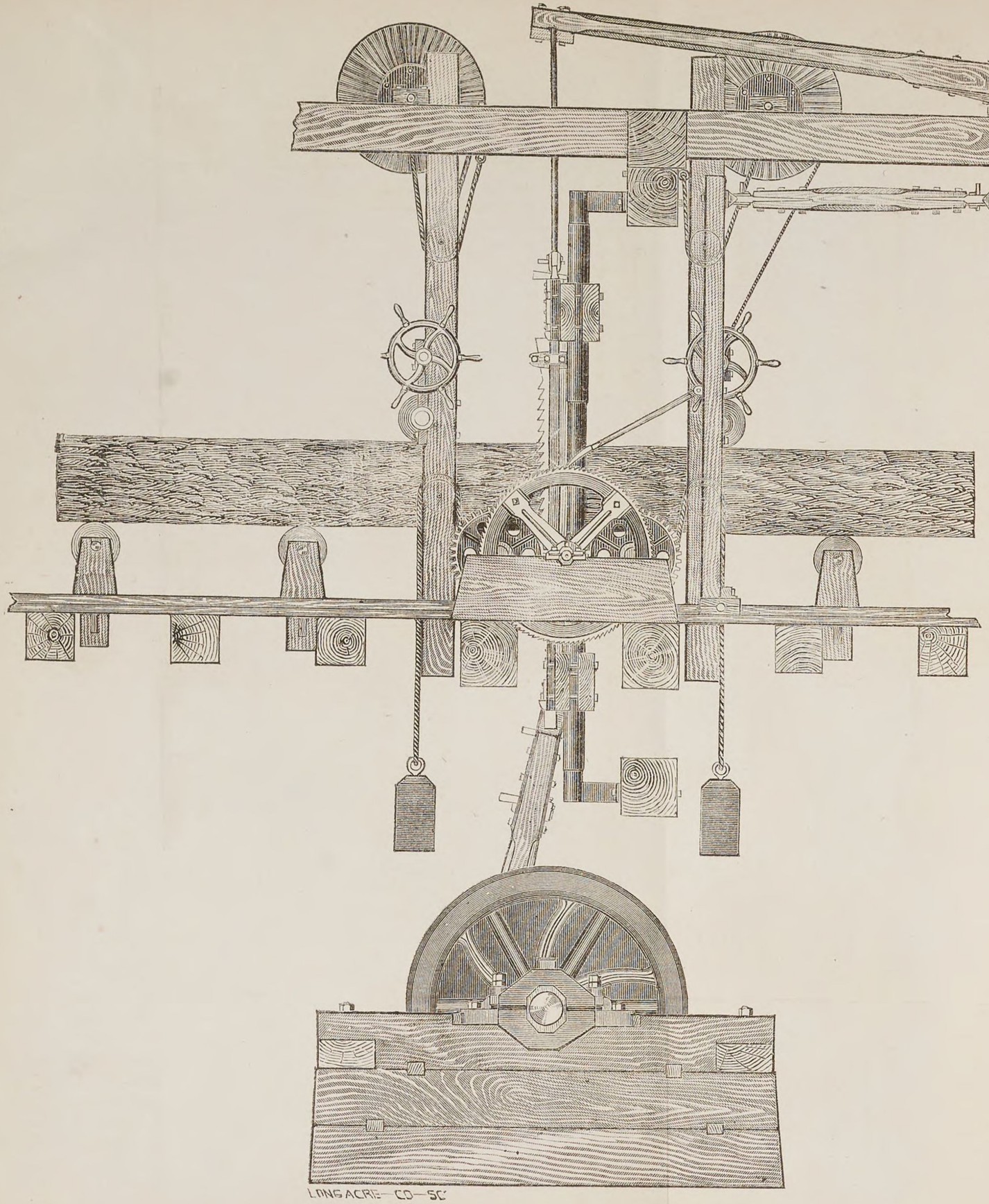
Der Grund, warum die Dampfmaschine oben auf dem Sägeständer erbaut ist, besteht darin, dass man den Dampfcylinder aus dem Bereiche des Sägespahnfalles und der hauptsächlichsten Ansammlung von sonstigem Abfall und Schmutz bringen wollte. Auch werden die durch den Dampf erhitzten Theile in eine höhere Region der Mühle verlegt, wo die von ihnen verbreitete Wärme weniger lästig fällt. Die Maschine ist selbstthätig in jeder Beziehung. Die Sägearbeiter stehen seitwärts von der Maschine, dieselbe anlassend oder zum Stillstand bringend, controliren die Geschwindigkeit der Säge und der Zuschiebung, heben und senken die Presswalze, die von dem Orte, wo sie stehen, erreicht werden kann.

Fig. XLVIII.



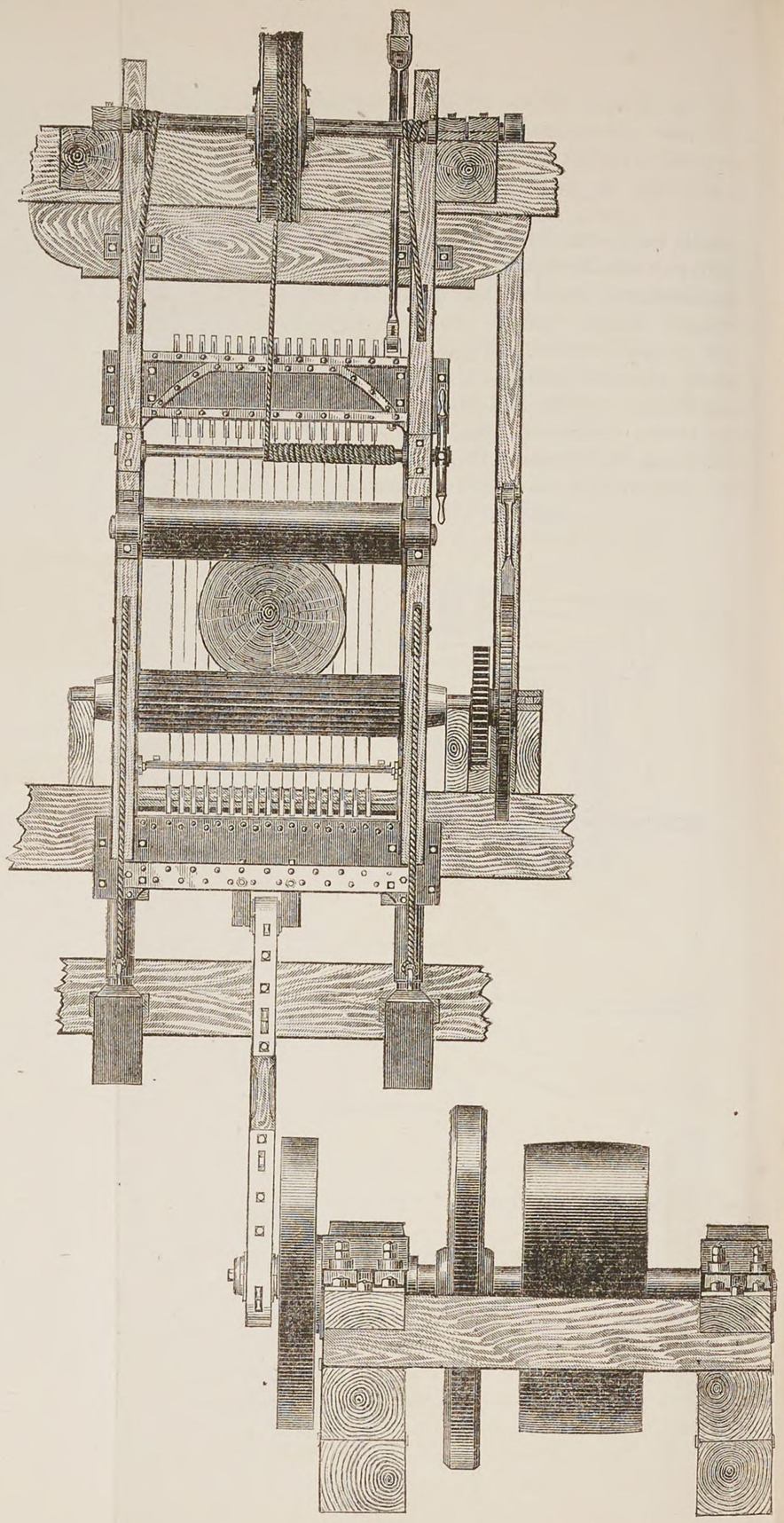
Zu Seite 273.

Figur XLIX.



LONGACRE— CO—SC

Fig. L.



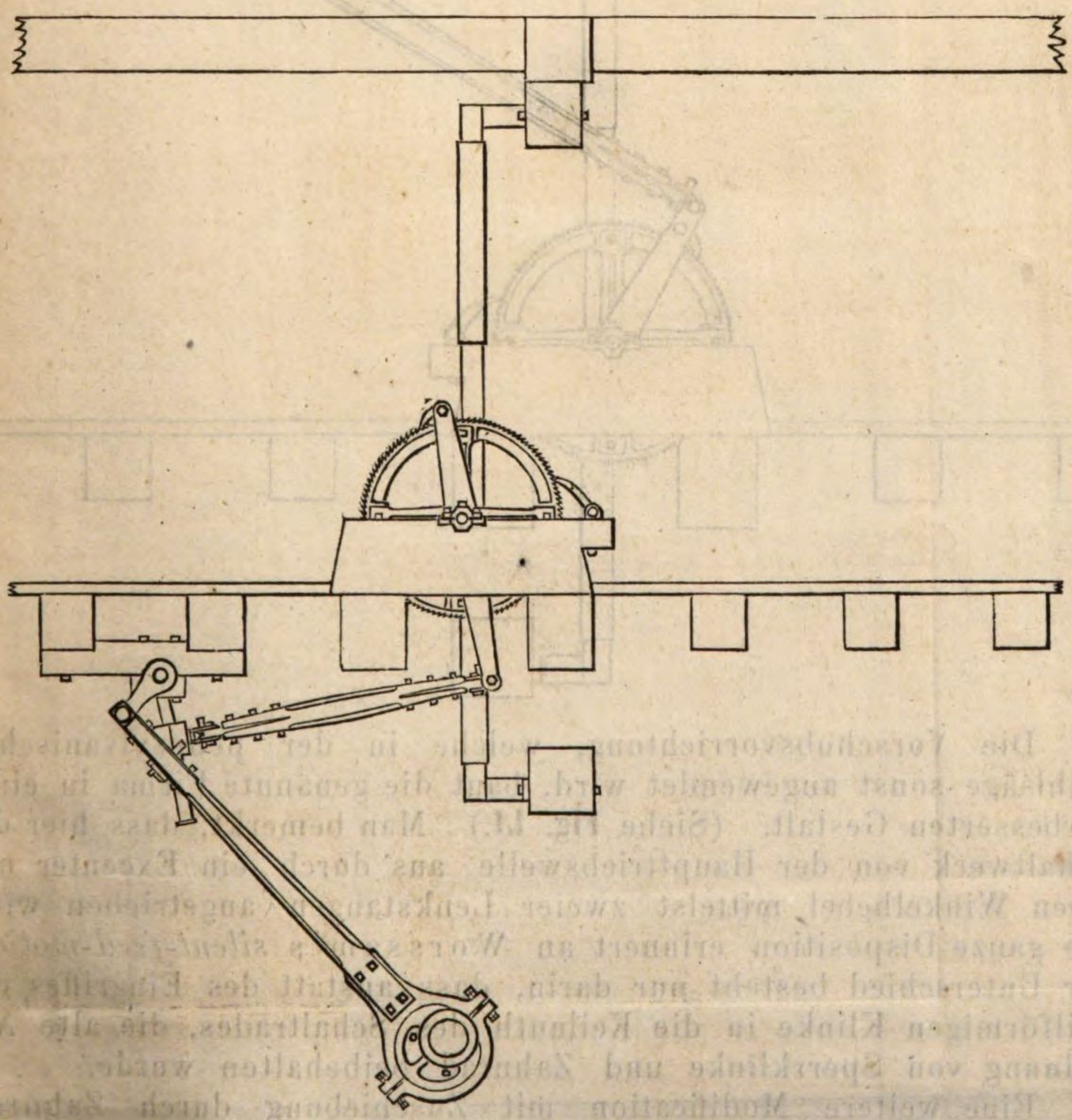
Die Stärke und Solidität der Maschine befähigt dieselbe, eine grosse Quantität von Schnittwaare zu liefern. Bei dem, in den beiden Figuren dargestellten Gatter wirkt die obere Walze nur als Presswalze, wenn es aber verlangt wird, kann die obere Riffelwalze auch durch eine Kegelräder-Transmission von der unteren aus angetrieben werden (siehe **Fig. XLVIII**).

Der Name des in Rede stehenden Bundgatters ist: *flat gang*. Dieselbe Firma liefert aber noch andere Gattersägen unter der Bezeichnung *live or round gang, saddle slabber or poney gang*.

Snyder Brothers bauen auch die oberen Presswalzen gestachelt oder machen sie zweitheilig, in welchem Falle Blöche von verschiedener Dicke gleichzeitig geschnitten werden können. Diese letztere Anordnung ist auch combinirt mit einer continuirlichen Zuschiebungsvorrichtung, kann aber auch mit der intermittirenden *silent-feed-motion*, vereinigt werden.

Pennsylvanische Mühlsäge.

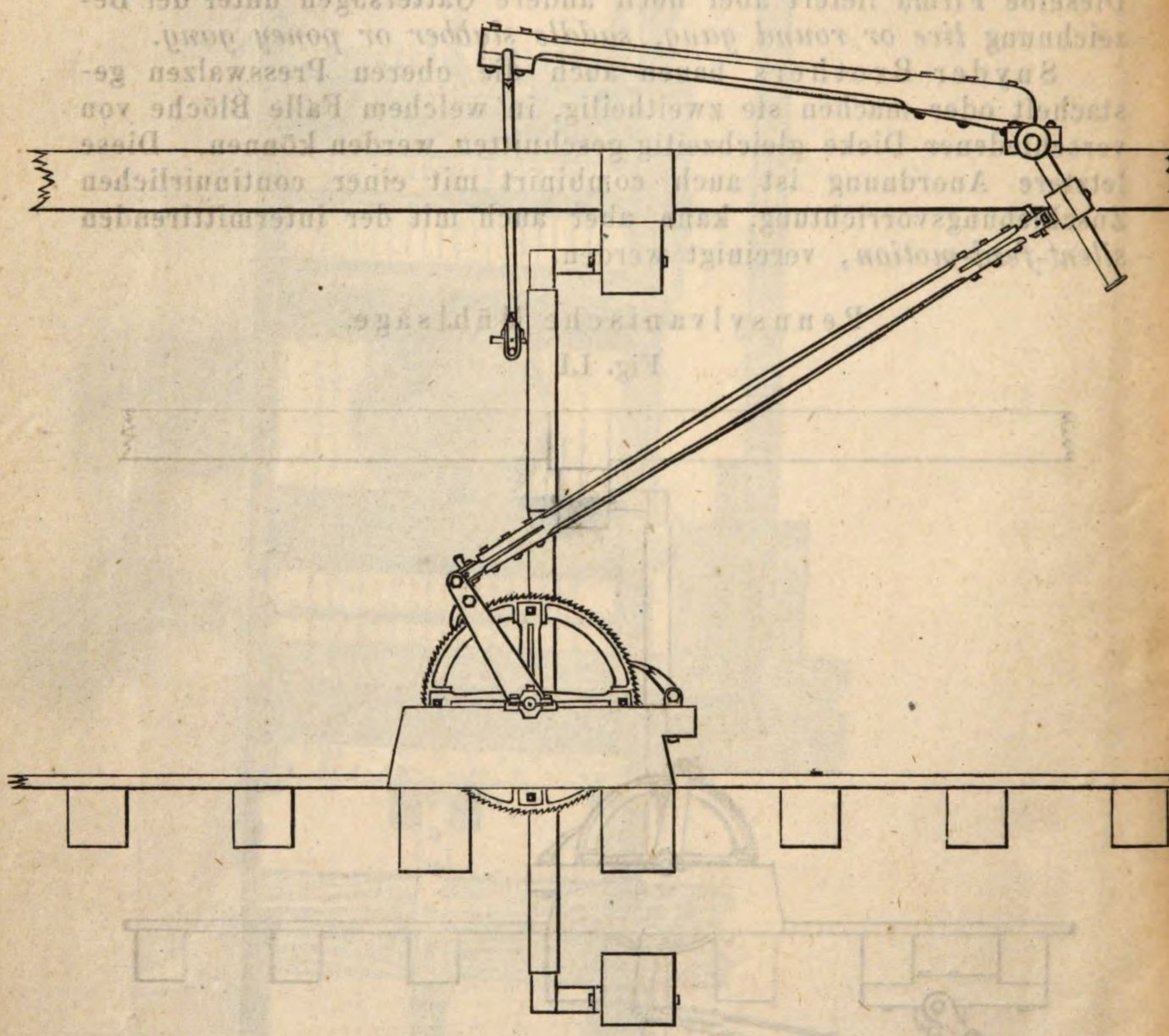
Fig. LI.



Nebst der *silent-feed-motion* und der continuirlichen Vorschubvorrichtung wird bei der gewöhnlichen pennsylvanischen Mühlsäge (**Fig. XLIX** und **L**) die alte Vorschubvorrichtung *(jab feed)* mit bezahntem Schaltrad und Schiebklaue angewendet. Von

diesen pennsylvanischen Bundgattern alten Styles ist eine grosse Zahl von Sägen in den Vereinigten Staaten in Verwendung. Sie sind bedeutend billiger als Gattersägen mit eisernen Rahmen, erfordern aber mehr Geschicklichkeit und Arbeit seitens jener, welche sie aufstellen, den *mill-wrights*.

Fig. LII.



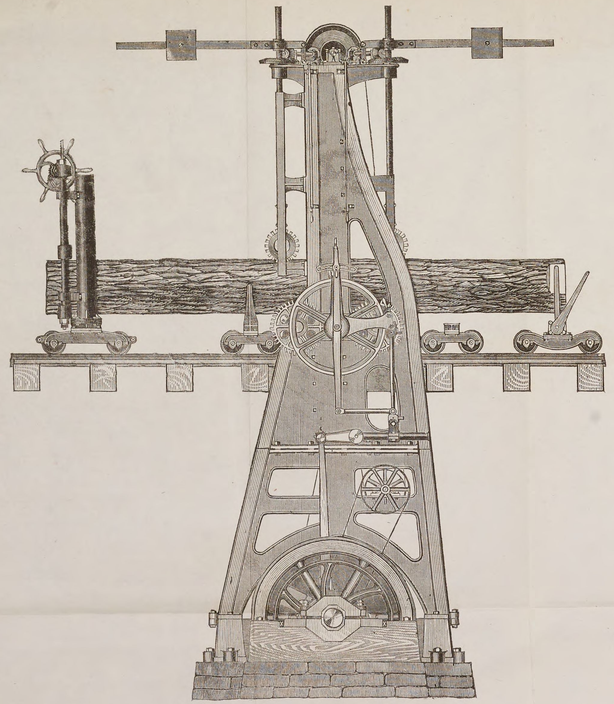
Die Vorschubsvorrichtung, welche in der pennsylvanischen Mühlsäge sonst angewendet wird, baut die genannte Firma in einer verbesserten Gestalt. (Siehe **Fig. LI.**) Man bemerkt, dass hier das Schaltwerk von der Haupttriebswelle aus durch ein Excenter und einen Winkelhebel mittelst zweier Lenkstangen angetrieben wird. Die ganze Disposition erinnert an Worssam's *silent-feed-motion*, der Unterschied besteht nur darin, dass anstatt des Eingriffes der keilförmigen Klinke in die Keilnuth des Schaltrades, die alte Anordnung von Sperrklinke und Zahnrad beibehalten wurde.

Eine weitere Modification mit Zuschiebung durch Zahnrad, Schiebklaue und Sperrklinke bei adjustirbarer Zuschiebungsgrösse, angetrieben vom Gatterrahmen selbst, ist in der **Fig. LII** dargestellt. Wir geben diese Abbildung um zu zeigen, dass in Pennsylvanien Zuschiebungsvorrichtungen bei einer primitiven Säge

stangen von der Seite aus, die Fortsetzungen des oberen Riegels

*) Siehe *Engineer*, Jahrgang 1867.

Zu Seite 275. Fig. LIII.



Zu Seite 275. Fig. LIV.

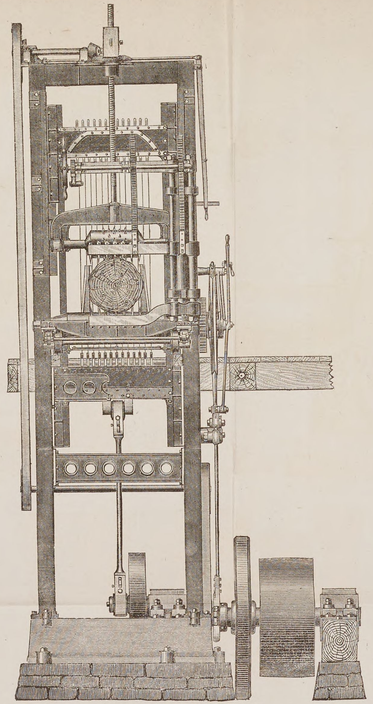


Fig. LV.

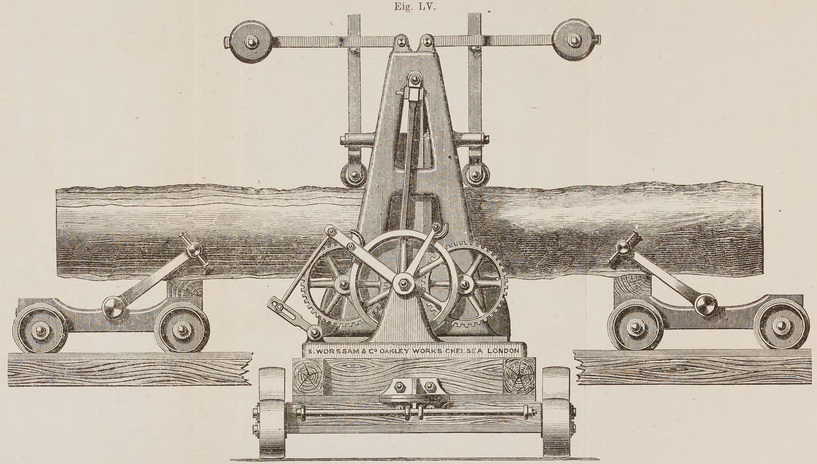
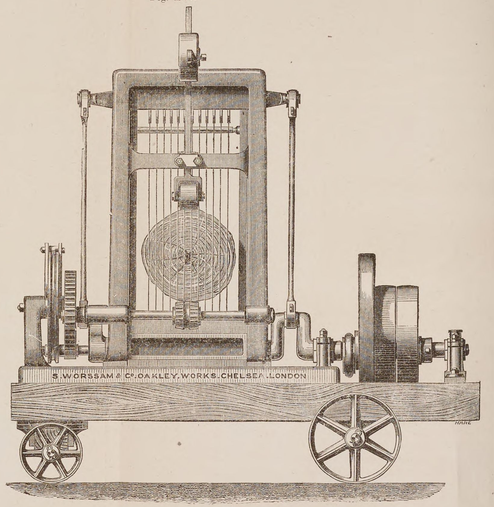


Fig. LVI.



angewendet werden, die überaus ähnlich denjenigen sind, welche auch bei uns noch aus dem Alterthume der Mühlenbaukunst in die moderne Zeit herüber gekommen sind.

Nebst dem direct wirkenden Dampfgatter und der alten pennsylvanischen Säge mit hölzernen Ständern, baut die Firma noch die in den **Fig. LIII** und **LIV** dargestellte Gattersäge mit eisernen Ständern *(iron frame gang saw mill)*. In der Construction der eigentlichen Maschine stimmt sie mit dem Dampfgatter überein, sie wird durch Riemen angetrieben. Die in den Figuren dargestellte Modification ist ein sog. *round or live gang*. Der Block ist mit seinen Enden auf Kopfwagen aufgelagert, die wir bereits an betreffender Stelle beschrieben haben *(Bear's trap)*. Ausserdem ist der Block noch durch einzelne Wagen unterstützt *(truck)* Die kleinen Mittelwagen und Endwagen laufen auf einer Eisenbahn.

Jene Theile der Maschine, welche grosse Stärke und geringes Gewicht verlangen, sind aus Schmiedeisen und Stahl angefertigt; die Lagerschalen und Gleitflächen werden aus Bronce oder Kanonenmetall gemacht und sind besonders stark gebaut, um sie gegen das Springen zu bewahren.

England.

Locomobiles Bundgatter von Samuel Worssam, Oakly Works, Chelsea, London.

Fig. LV und LVI.

Was den Absatz von Sägegattern nach dem Continente und den Einfluss auf den deutschen und österreichischen Maschinensägenbau anbelangt, so nimmt Samuel Worssam & Co. eine hervorragende Stellung unter den Maschinenfabrikanten der Welt ein. Der Begründer dieser Firma war auch einer der ersten unter den englischen Ingenieuren, der eine literarische Thätigkeit entfaltete*).

Schon dieser commerciellen Bedeutung wegen, verdient die Firma eine gewisse Aufmerksamkeit. Dazu kommt noch, dass Worssam ein im steten Fortschreiten begriffenes Etablissement führt, dem man eine Reihe der bedeutendsten Neuerungen, so z. B. die *silent-feed-motion*, Walzenvorschub und einiges mehr verdankt.

Die Idee, locomobile Gatter zu bauen, wurde, wenn wir nicht irren, zuerst von einem gewissen Frey practisch ausgeführt. In neuerer Zeit ist dieselbe unter anderen englischen Fabriken besonders durch Worssam vertreten. Derselbe hat viele Gatter dieser Art nach Russland und Deutschland ausgeführt.

Characteristische Merkmale seiner Bauweise sind: Gatterrahmen, theils aus Stahl, theils aus Eisen; Antrieb durch zwei Pleuelstangen von der Seite aus, die Fortsetzungen des oberen Riegels

---

*) Siehe *Engineer*, Jahrgang 1867.

anfassend; Walzen und Kopfwägen zur Führung; die Fundamentplatte trägt nebst mehreren Zapfenlagern den gusseisernen Ständer, der zur Führung des Gatterrahmens dient; die unteren Zuführungswalzen sind Riffelwalzen, die oberen fungiren als glatte Druckwalzen. Die Zuschiebungsvorrichtung ist schon in einem früheren Capitel separat beschrieben worden. Die Maschine eignet sich besonders für jene Etablissements, bei denen durch Anwesenheit von Grundwasser eine Fundamentirung unmöglich ist.

Das Sägegatter von diesem *standard* wird in nachfolgenden vier Dimensionen angefertigt:

Zum Schneiden von Stämmen Stärke in Metern	Gewicht. Kilo	Sägenzahl	Riemenscheiben. Meter	Umdrehungen	Preis. Reichsmark
0,3	2500	12	0,6	200	370 — 430
0,45	4000	15	0,75	180	450 — 520
0,6	6000	20	0,75	150	590 — 680
0,75	8000	24	0,9	140	700 — 800

Eine Maschine dieser Art, nur ohne Wagenräder, war im Jahre 1873 auf der Wiener Weltausstellung exponirt und fand allseitige Anerkennung.

Schon Scharff's Bericht über die Holzbearbeitungsmaschinen auf der Weltausstellung im Jahre 1867, Oesterreichische Monatsschrift für Forstwesen, 18. Band, Novemberheft Seite 696 u. ff. behandelt die Construction von Worssam's Bundgattern und unter anderen jene der für Hartholz bestimmten.

Worssam hat eine Reihe von *standards* für die verschiedensten Zwecke geschaffen unter den Bezeichnungen: Stamm- und Brettersägen, Doppelbundgatter, Doppel-Brettsägegatter, gekuppelte Bretterbundgatter u. s. f. Er baut unter anderen eine Gattersäge, bei welcher die Ausgleichung des Gattergewichtes durch Luftcompression in einem, am Scheitel des Ständers errichteten Cylinder vorgenommen wird.

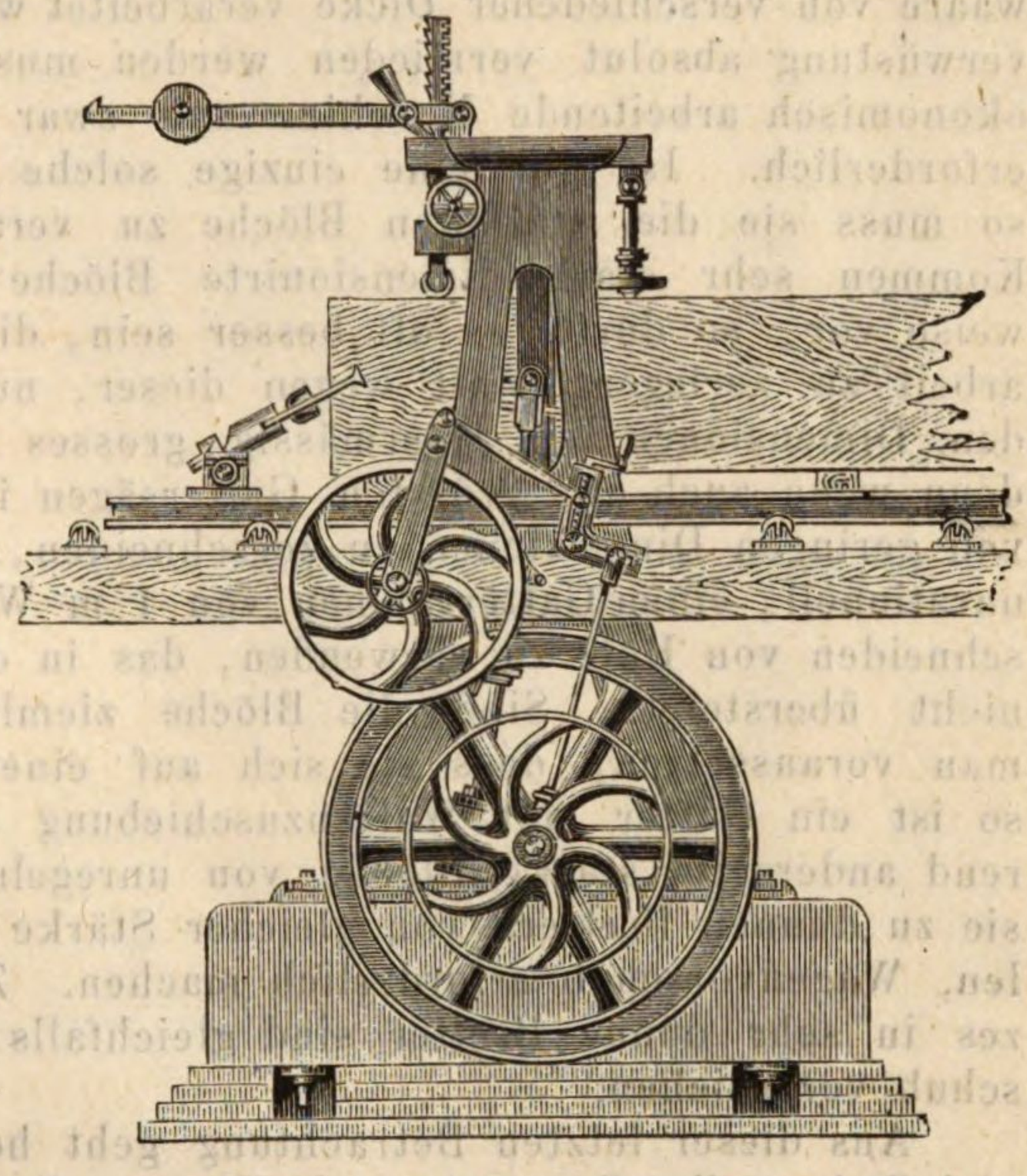
Bundgattersäge F von Thomas Robinson & Sons in Rochdale bei Manchester.

Fig. LVII.

Auf einem soliden Steinfundament ruht eine Fundamentplatte, auf welcher das grosse Hohlgussgestell aufgebaut ist. Der Bloch liegt auf einem eisernen, langen Blochwagen, ist an beiden Enden befestigt und wird durch Presswalzen mit Hebegewichten vor und hinter dem Schnitt niedergehalten. Das Gatter ist für Hölzer von den grössten Dimensionen und jeder Beschaffenheit geeignet. Die Zuschiebung des Blochwagens mittelst des an demselben angebrachten Kammbaumes ist eine *silent-feed-motion* mit doppelter Verstellbarkeit in dem Winkelschlitzhebel. Die Zuschiebung wird von

der Hauptwelle aus angetrieben. Die Befestigungsvorrichtung für den Klotz am Wagen ist gleichfalls adjustirbar, um den Unregelmässigkeiten der Blöche folgen zu können. Die Lenkstangen fassen den Rahmen zu beiden Seiten beiläufig in der Mitte der Schenkel an. Der Blockwagen kann den Rücklauf selbstthätig mit grosser Geschwindigkeit vollbringen. Der Rahmen ist so gebaut, dass er die Spannung von soviel Blättern verträgt, als die Weite des Rahmens Zolle misst. Der Rahmen, die Wellen, Lenkstange, Kreuzköpfe, Kurbeln, Blockbefestigungsklammern etc. sind aus Schmiedeisen, die Futter der Lager aus Bronce, alle übrigen Theile aus Gusseisen hergestellt.

Fig. LVII.



Die vorgeführte Säge bildet den Typus der stärksten, englischen Sägegatter. Die Maschine wird in sechs verschiedenen Grössen gebaut und zwar:

Weite des Gatterrahmens.	Länge des Blochwagens in Metern.	Gesammtgewicht der Maschine in metr. Cent.
1050	9	200
900	9	120
750	9	100
600	9	80
500	9	70
400	9	50

Gattersägen von A. Ransome & Comp., Stanley Works, Chelsea, London.

Die genannte Firma geht von der Erwägung aus, dass, nachdem so mannichfaltige Umstände die Wahl von Gattersägen bestimmen, nur durch eine grosse Anzahl verschiedener Construc-

tionen den Bedürfnissen der Holzdébitage Rechnung getragen werden kann.

Für eine permanente Sägemühle, wo Blöche von verschiedenen Stärken, etwa von 300 mm bis 1 m im Durchmesser zu Schnittwaare von verschiedener Dicke verarbeitet werden sollen, wo Holzverwüstung absolut vermieden werden muss, ist eine möglichst ökonomisch arbeitende Maschine und zwar ein Verticalbundgatter erforderlich. Ist nur eine einzige solche Maschine aufzustellen, so muss sie die stärksten Blöche zu verarbeiten geeignet sein. Kommen sehr stark dimensionirte Blöche nur ganz ausnahmsweise vor, so dürfte es oft besser sein, dieselben mittelst Handarbeit zu zerlegen, statt wegen dieser, nur selten vorkommenden Dimensionen ein übermässig grosses Gatter zu acquiriren, denn wenn auch die grössten Gattersägen im Stande sind, Blöche von geringen Dimensionen zu zerschneiden, so ist es doch absolut unrationell, einen Gatterrahmen von 1 m Weite constant zum Zerschneiden von Holz zu verwenden, das in der Regel $^1/_2$ m Stärke nicht übersteigt. Sind die Blöche ziemlich gerade und kann man voraussetzen, dass sie sich auf einer Walze gut auflagern, so ist ein Gatter mit Walzenzuschiebung empfehlenswerth, während anderseits starke Blöche von unregelmässiger Gestalt, wenn sie zu dünnen Brettern von gleicher Stärke verwendet werden sollen, Wagenvorschub erforderlich machen. Zum Sägen harten Holzes in sehr dünne Bretter sind gleichfalls Gatter mit Wagenvorschub vorzuziehen.

Aus dieser letzten Betrachtung geht hervor, dass für Indien und Südamerika Sägegatter mit Wagenauflagerung und Kammbaumvorschub meistens auszuwählen sein werden, während in Russland, Schweden, Norwegen, Deutschland und Oesterreich gewöhnlich Gatter mit Walzenzuschiebung zweckmässig sind.

Für Sägewerke, welche bedeutende Quantitäten von Holz zu liefern haben, wo gleichzeitig die Stärke der Blöche 0,7 m nicht übersteigt — es ist das ein Fall, welcher in Nordeuropa häufig auftritt — sind zweitheilige und auch Doppel-Gattersägen empfehlenswerth.

Diese und ähnliche Betrachtungen veranlassten die genannte Firma eine reiche Auswahl von Gattersägentypen zu ermöglichen. Dieselbe hat damit eine Leistungsfähigkeit bewiesen, welche kaum von einer zweiten Firma Europa's und Amerika's übertroffen werden dürfte. Eine Uebersicht über die sämmtlichen *standards* von Ransome wird zugleich eine wesentliche Bereicherung dieses Buches darstellen und wir gehen deshalb daran, die einzelnen Formen vorzuführen.

Ueberdies

Zu Seite 279.

Fig.LVIII.

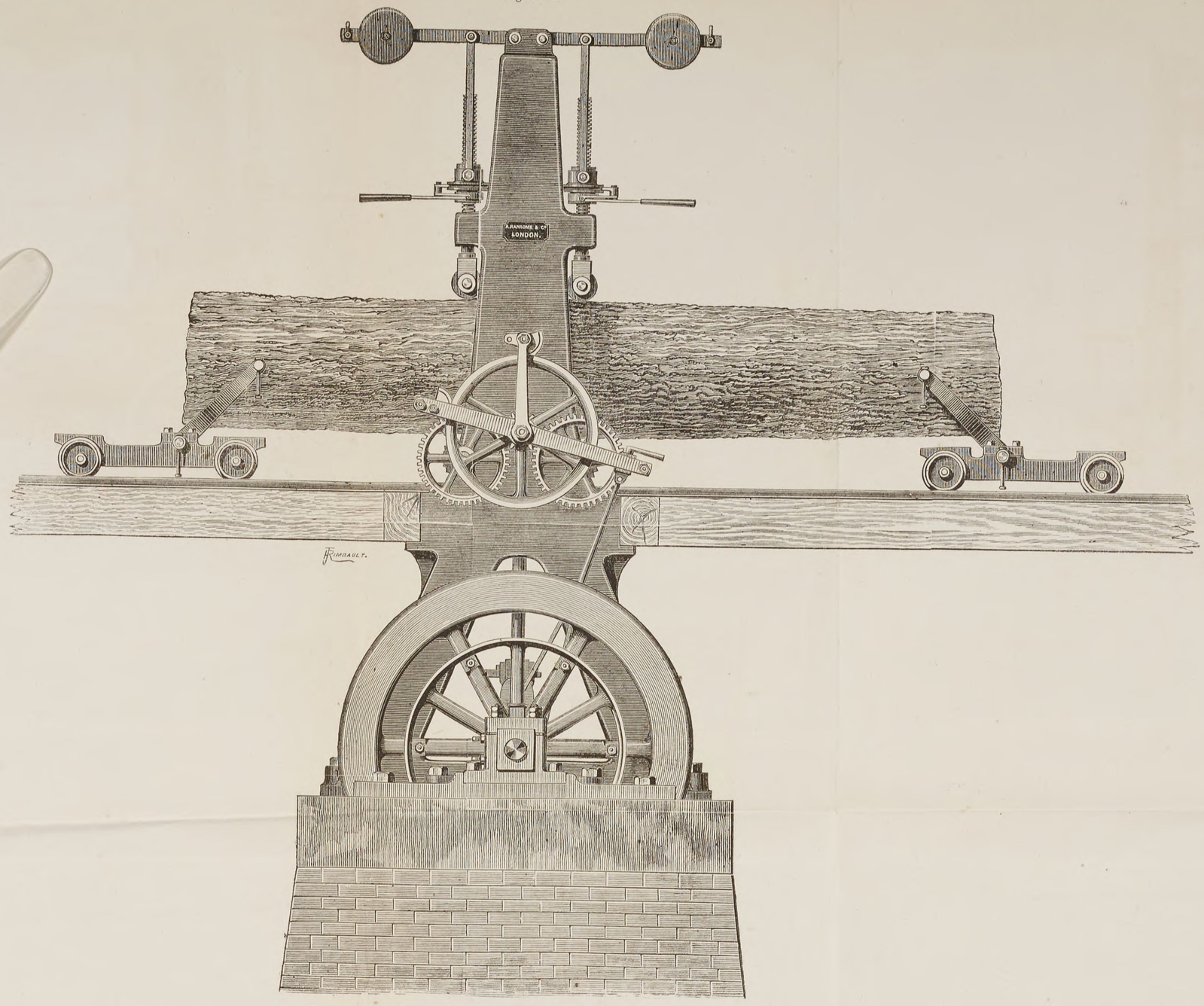


Fig. LIX.

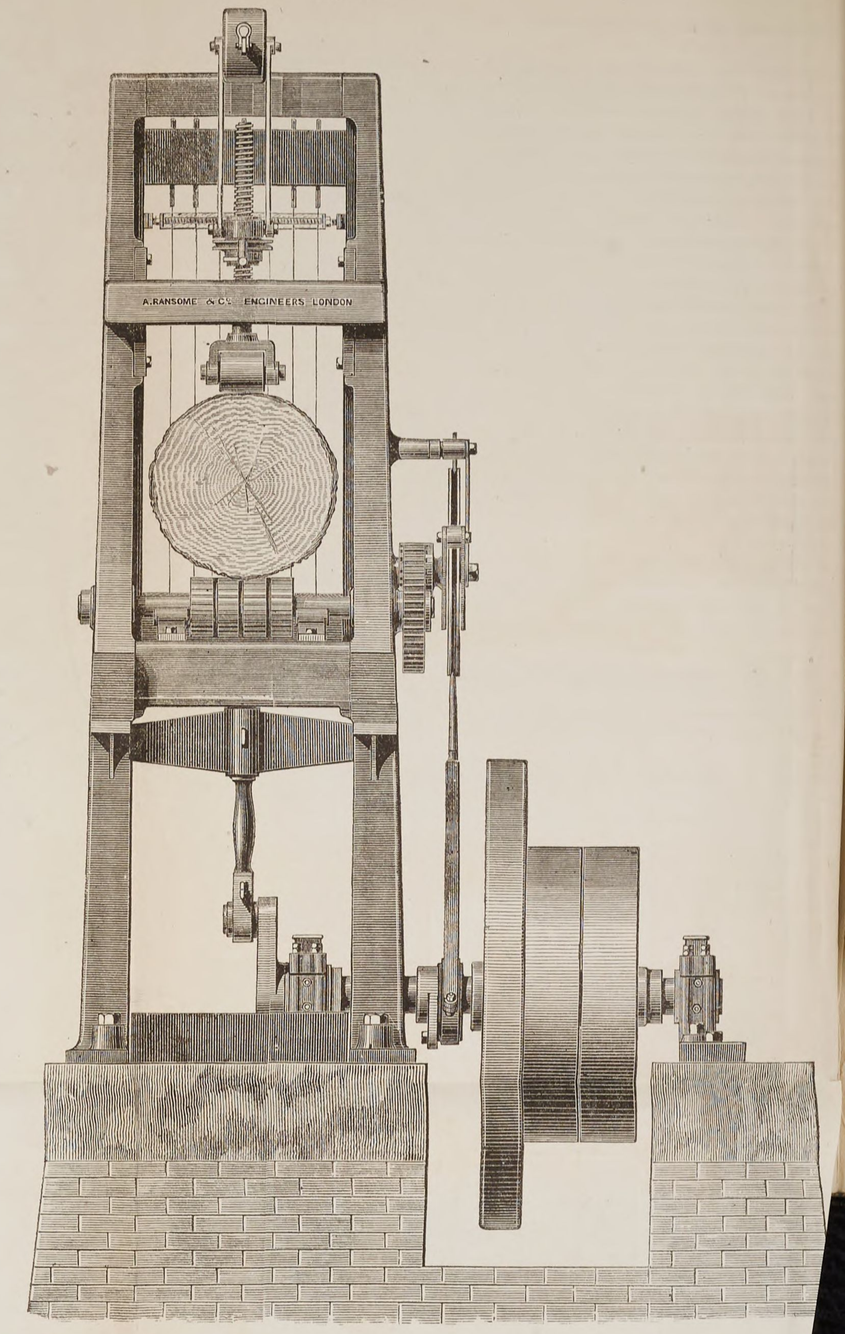


Fig. LX.

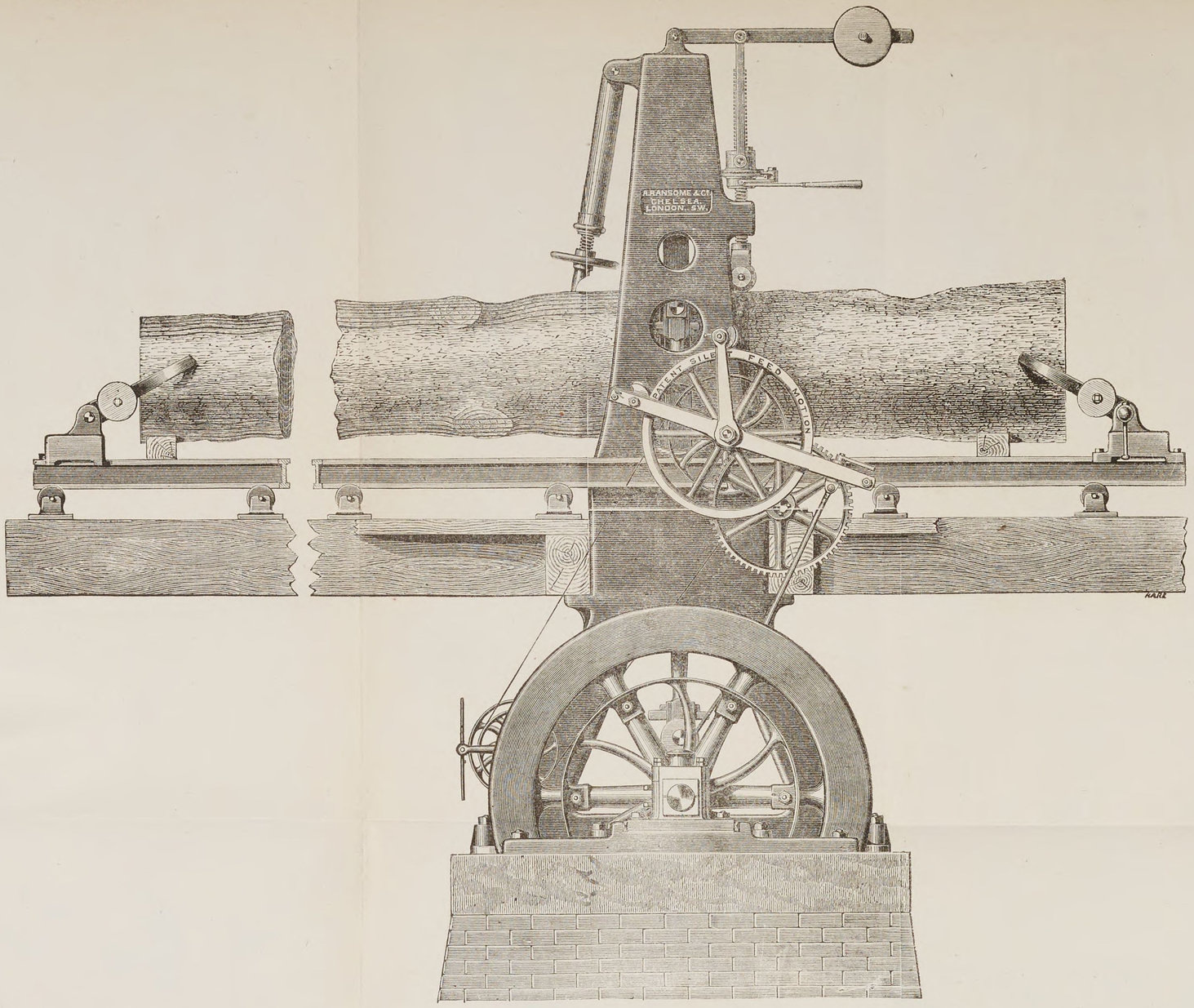
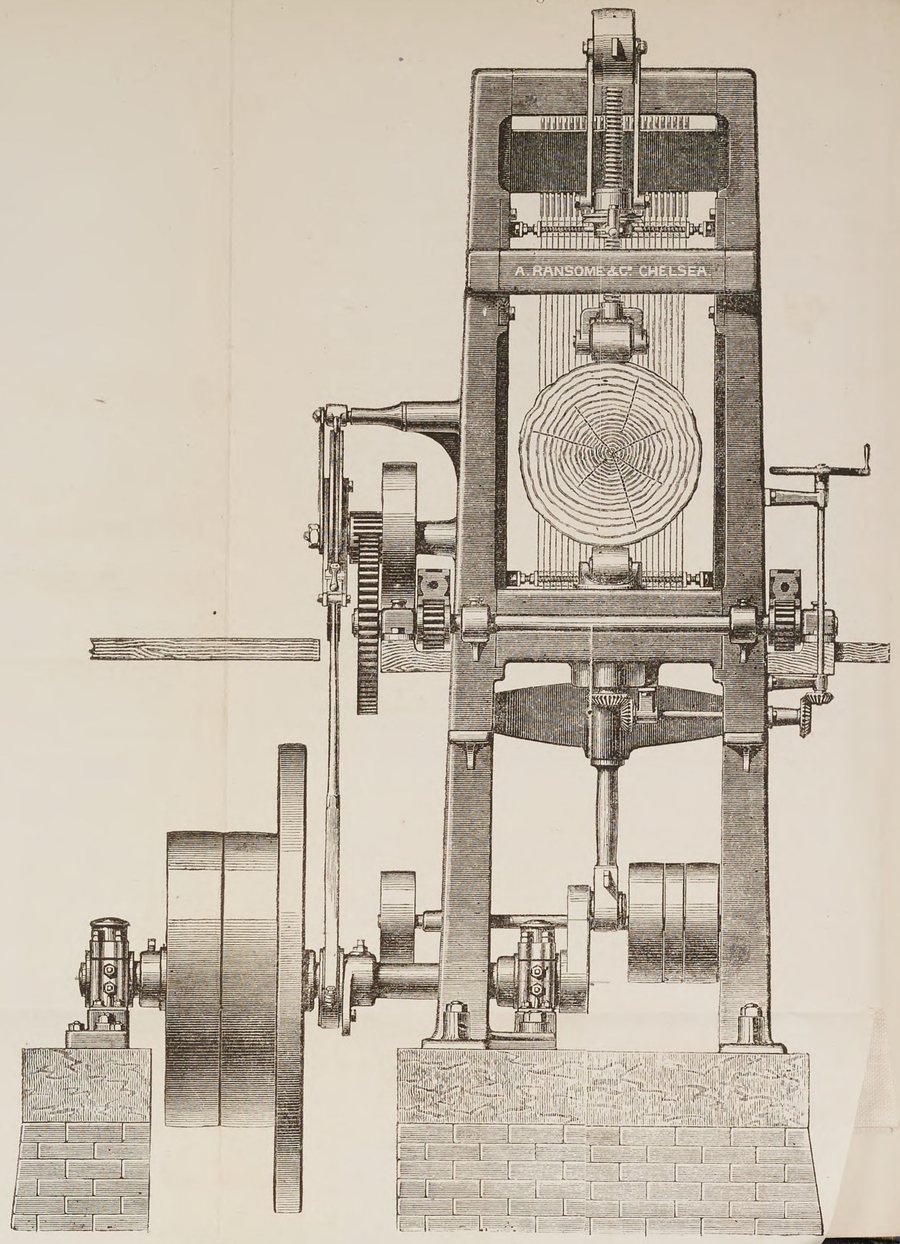


Fig. LXI



Patent-Vertical-Blochgattersäge mit Walzenvorschub.

Fig. LVIII und LIX.

Auf dieser Säge können runde und viereckige Blöche verschnitten werden. Die Zuschiebung pro Minute ist zwischen 1 und 3 Fuss variirbar; der Zuschiebungsmechanismus ist eine *silent-feed-motion,* wie bei allen von Ransome ausgeführten Gattersägen. Dieselbe ist nach der in dem betreffenden Capitel näher beschriebenen Worssam'schen *silent-feed-motion* construirt. Die oberen Walzen sind nur Presswalzen von sehr geringer Länge. Die Lage des Presshebels mit seinen Gewichten braucht nicht geändert zu werden, wenn die Position der oberen Presswalze mit Rücksicht auf die Ungleichmässigkeiten des Bloches durch den Arbeiter alterirt werden soll. Hierzu dient eine Handhabe, mittelst welcher der Arbeiter die Presswalze heben und senken kann, ohne dass dadurch der Gewichtshebel aus seiner horizontalen Stellung verdrängt werden muss.

Die Maschine wird in sechs Grössen gebaut für Blöche von 12, 18, 24, 30, 36 und 42 Zoll Stärke. Das Gewicht der ganzen Maschine liegt dann zwischen 3 und 12 Tonnen, der Arbeitsverbrauch zwischen 3 und 10 Pferdestärken, die Tourenzahl zwischen 180 und 110 pro Minute.

Specialblochsäge.

Fig. LX und LXI.

Diese Gattersäge ist zum Verschneiden von unregelmässig gestalteten Harthölzern bestimmt. Ihr Preis ist allerdings ein ziemlich hoher, wird aber durch die grosse Leistung und die Leichtigkeit, mit welcher missgestaltete Blöche verschnitten werden können, aufgewogen. Das Gestell ist überaus stark gebaut und alle arbeitenden Theile haben ungewöhnlich grosse Dimensionen. Auf einen Fuss Weite des Sägegatterrahmens können 15 Sägeblätter in Anwendung gebracht und doch dabei die härtesten Hölzer geschnitten werden. Der Wagen ist aus Gusseisen hergestellt, sorgfältig abgehobelt und läuft auf abgedrehten Rollen, welch letztere schmiedeiserne Achsen besitzen. An den Enden des Wagens befindet sich je eine Befestigungsvorrichtung von kräftiger Construction mit doppelgängigen Schrauben. Die Blochbefestigung am Ende gestattet seitliches Ausweichen der Blochenden. Ausserdem ruht der Bloch unmittelbar vor den Sägeblättern und hinter denselben auf kurzen Frictionsrollen. Dieselben können gehoben und gesenkt werden, um den Unregelmässigkeiten der Gestalt des Bloches an dessen unterer Seite zu folgen. Dadurch wird eine solide Auflagerung desselben unmittelbar bei den Sägen erzielt und damit die Tendenz der Säge, den Bloch abwärts zu drücken, überwunden. Ueberdies ist auch noch eine belastete Frictionswalze für den Schei-

tel des Bloches hinter dem Gatterständer angebracht, während vor demselben eine Modification der Calla'schen Pressstange gleichem Zwecke dient. Die zwei Pleuelstangen fassen den Gatterrahmen von der Seite und endigen in einem kräftigen Querstück, welches von der Hauptantriebsstange getragen wird. Die Gatterriegel sind aus Stahl, alle übrigen Bestandtheile aus Schmiedeisen. Von dieser Maschine werden fünf Grössen nach folgender Uebersicht gebaut.

Für Blöche von engl. Zollen Stärke	Maximallänge der Fläche engl. F.	Maximalzahl der Sägeblätter	Bedarf an Pferdestärken circa	Gewicht der Maschine. Tonnen	Durchmesser d. Triebscheiben	Tourenzahl pro Minute
Nr. I. 20	25	30	5	6	3 Fuss	160
Nr. II. 24	30	35	6	8	3 „	145
Nr. III. 30	35	40	8	10	4 „	130
Nr. IV. 36	40	45	10	12	4—6 „	120
Nr. V. 42	40	50	12	15	5 „	110

Patentsäge mit zweitheiligem Gatter.

Ransome baut speciell für Nadelholz Sägen mit zweitheiligem Gatter und zwar in fünf verschiedenen Grössen für Blöche von 12 bis 28 Zoll Stärke. Mit dieser Säge wird bei einem Vorschub von 1 bis 4 Fuss pro Minute ein Paar von Föhren- oder Tannenstämmen zu einer beliebigen Anzahl von Brettern verschnitten. In einer schwedischen Sägemühle, wo diese Sägen in Anwendung sind und zwar vier Stück, jede für zwei 18zöllige Blöche, wurden per 24 Stunden 1000 Blöche verschnitten. Interessanter als diese Maschine jedoch ist die

Doppelgattersäge *(patent equilibrium double timber-frame).*

Fig. LXII und LXIII.

Diese Maschine hat dieselbe Bestimmung wie die vorerwähnte. Zwei Sägegatter werden in demselben Ständer durch eine doppelt gekröpfte Welle angetrieben. Dadurch, dass das eine Sägegatter niedergeht, während das andere ansteigt, ist eine theilweise Ausbalancirung erreicht und die Nothwendigkeit eines schweren Schwungrades beseitigt. Eine bedeutende Geschwindigkeit ist zulässig. Jede Hälfte der Maschine hat ihre selbstständige *silent-feed motion.*

Fig. LXII.

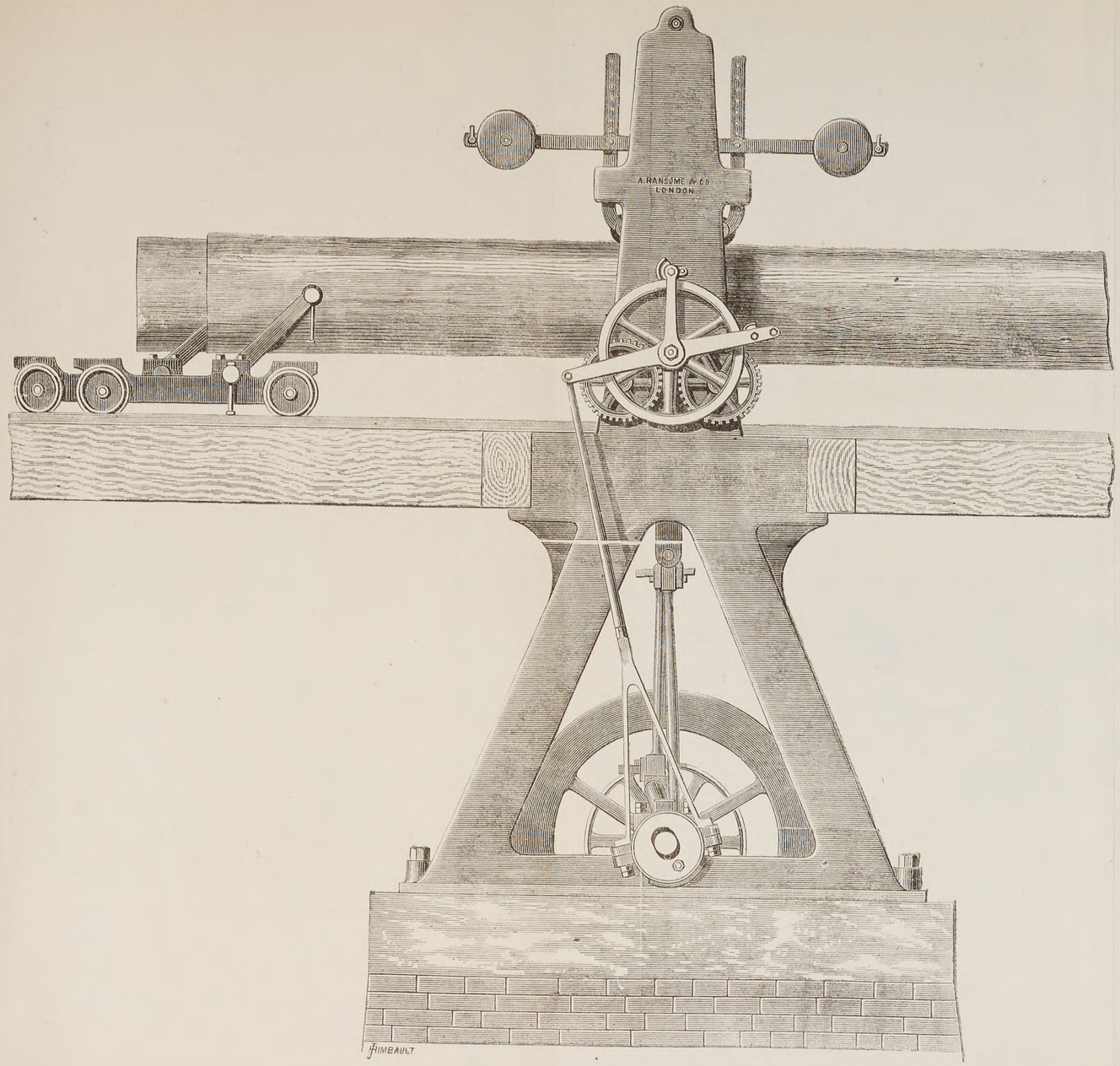
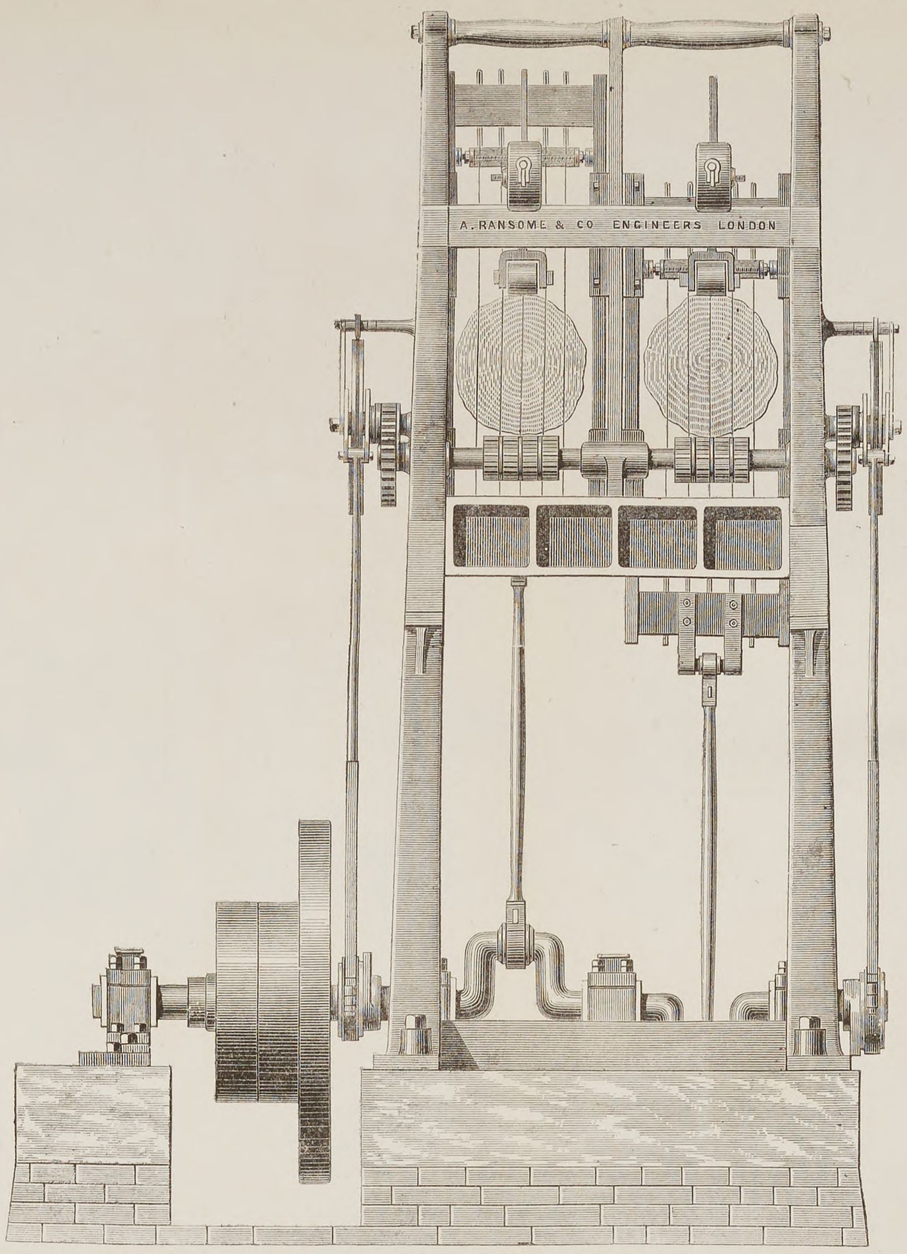
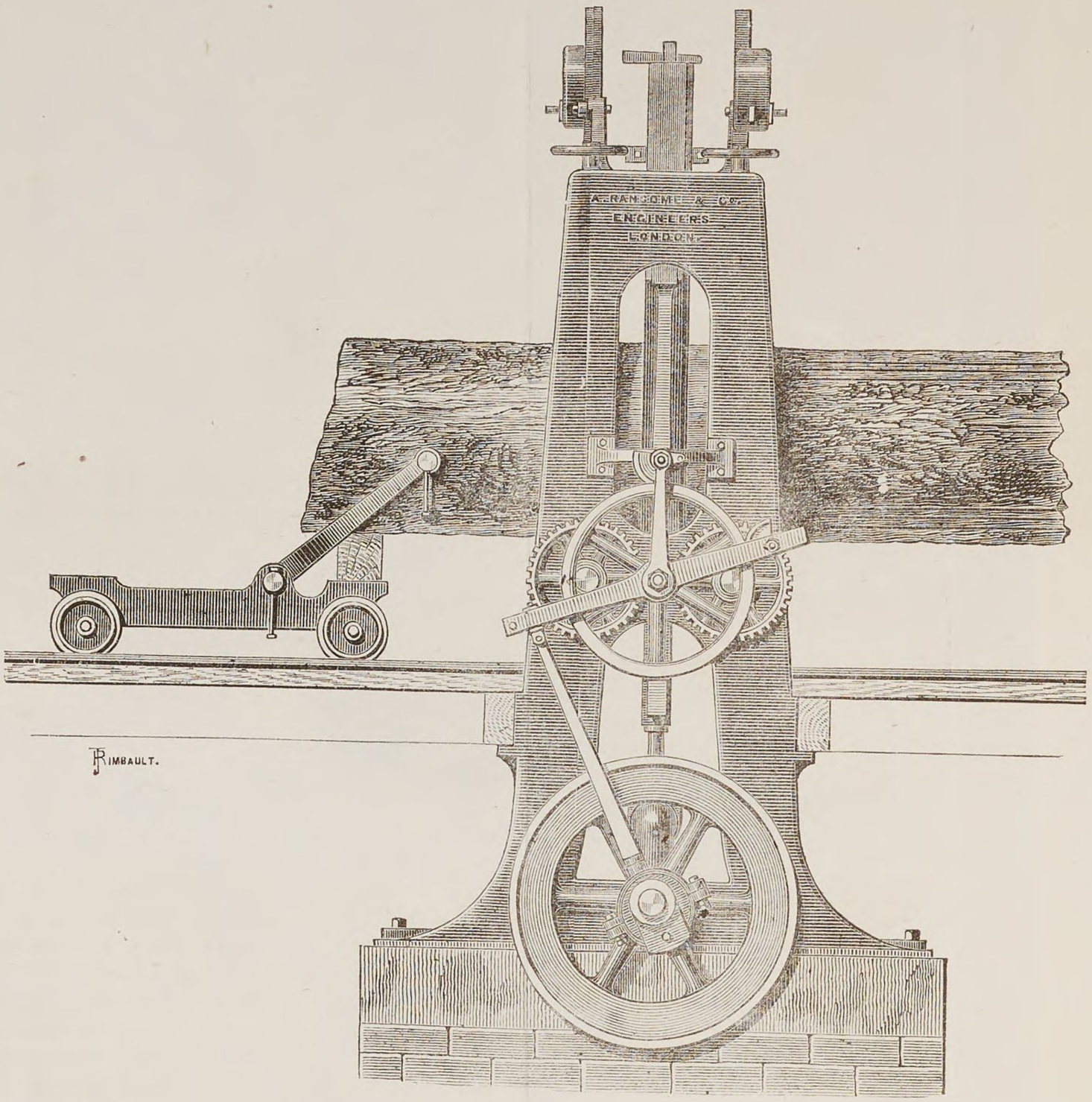


Fig. LXIII. Zu Seite 280.



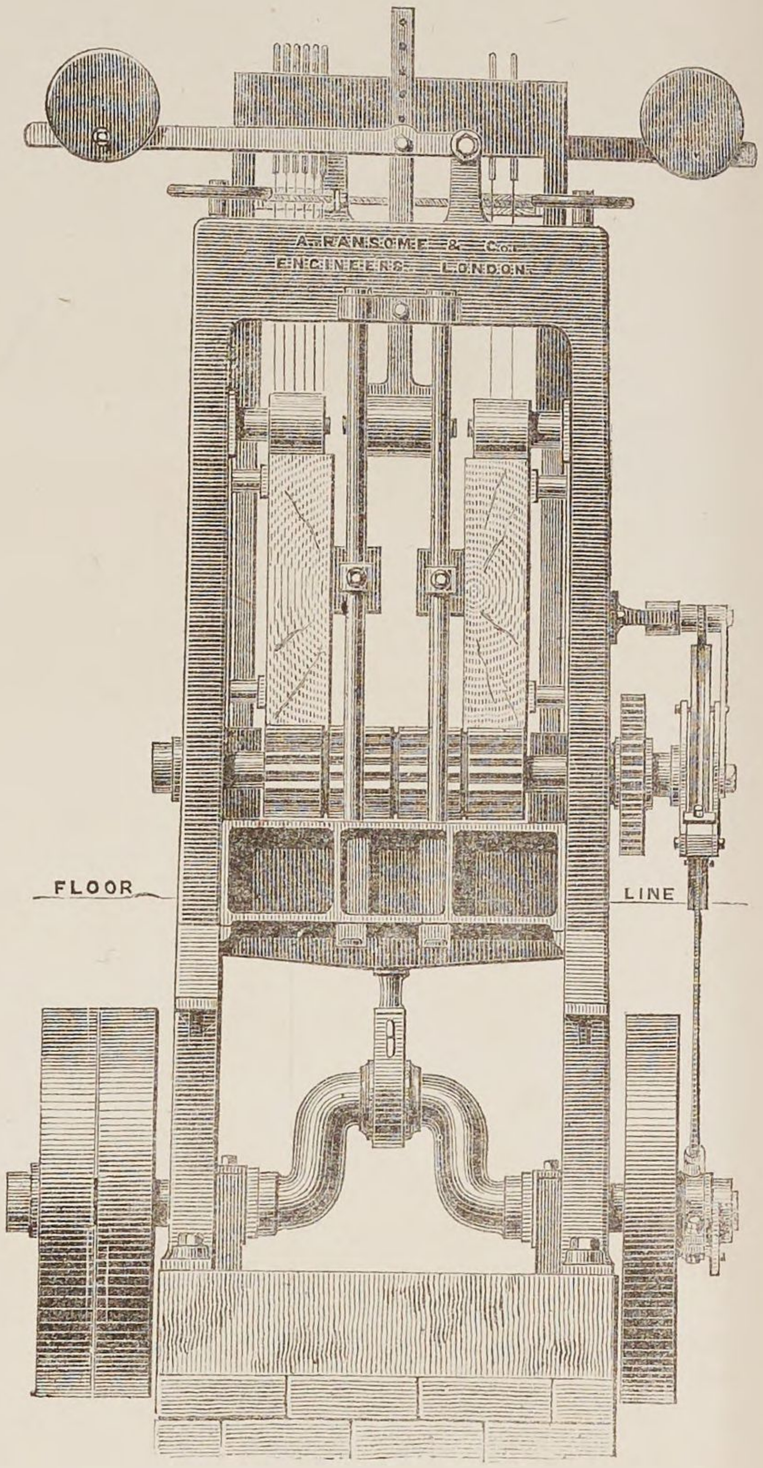
Zu Seite 281.

Fig. LXIV.



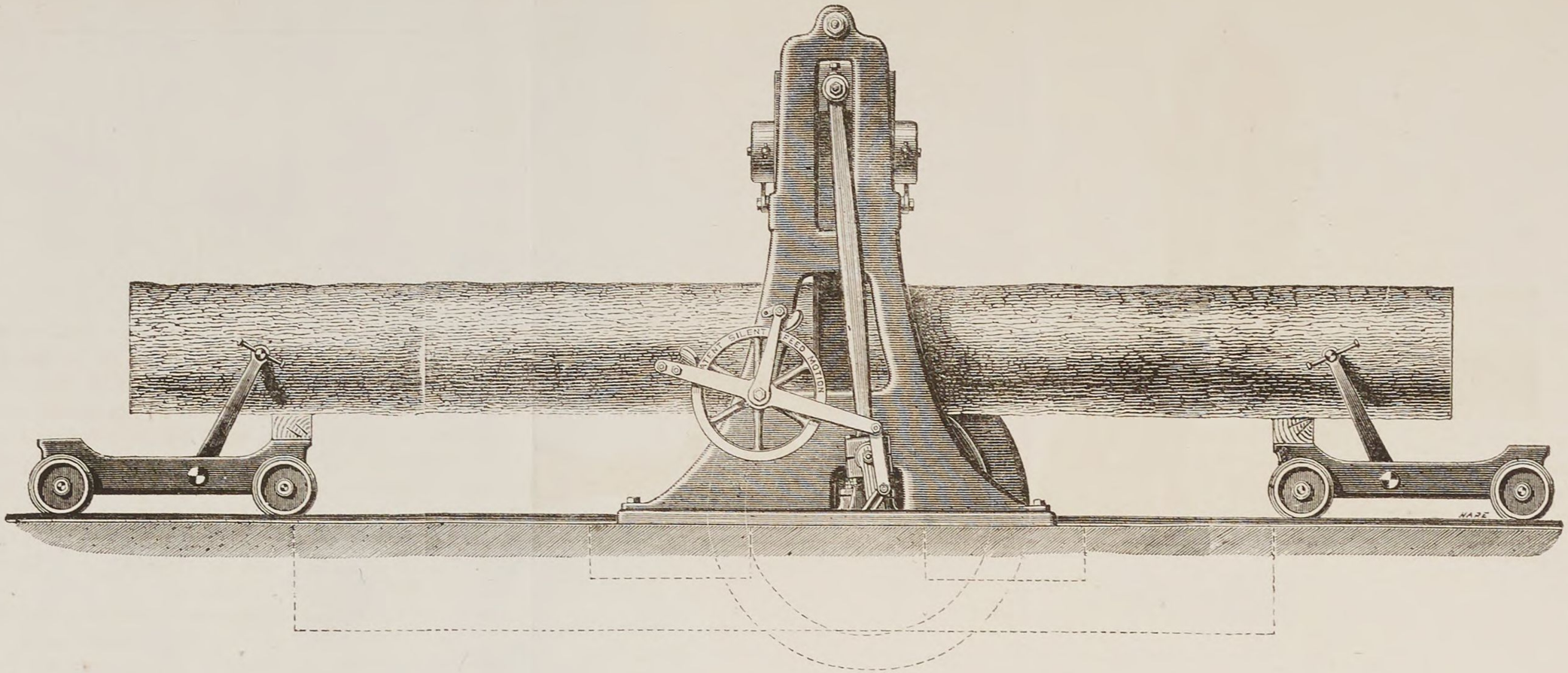
RIMBAULT.

Fig. LXV.



Zu Seite 281.

Fig. LXVI.



Grösse des Gatters.	Maximal-länge der Stämme. Fuss.	Maximal-zahl der Sägeblät-ter	Arbeits-verbrauch ca Pferde-stärke	Gewicht. Tonnen	Touren-zahl pro Minute
Nr. I für 12zöll. Blöche	20	16	5	4	220
Nr. II „ 16zöll. „	25	20	7	5½	200
Nr. III „ 20zöll. „	30	26	8	7	180
Nr. IV „ 24zöll. „	35	32	10	9	150
Nr. V „ 28zöll. „	40	38	12	11	130

Combinirte Bloch- und Pfostensäge.

Fig. LXIV und LXV.

Die Maschine ist dazu bestimmt, entweder rundes Holz oder nach Bedarf auch zwei Pfosten oderl Balken zu Brettern zu verschneiden. In einem Etablissement, wo man nicht für diese beiden verschiedenen Zwecke je eine Maschine aufzustellen, beziehungsweise anzuschaffen, veranlasst ist, weil ein so grosser Capitalsaufwand nicht gerechtfertigt wäre, kann man durch Anschaffung einer solchen Maschine einmal den einen, ein andermal nach Bedarf den anderen Zweck erreichen. Die Adaptirung zum Schneiden von Balken, Pfosten oder sonstigem Kantholz kann leicht vorgenommen werden. Die **Fig. LXIV** zeigt die Anwendung der Maschine für Rundholz, die **Fig. LXV** jene für Kantholz.

Von dieser Maschine baut Ransome drei Grössen für Blöche von 18 bis 30 Zoll Stärke. Dieselbe Säge kann auch ohne den speciellen Apparat für Pfostenschneiden angeschafft werden.

Semitransportables Stammsägegatter.

Fig. LXVI.

Diese Maschine ist wohl nicht im strengsten Sinne des Wortes transportabel, sie ist jedoch so construirt, dass sie schnell abgebrochen und wieder montirt werden kann. Es ist für sie nur eine geringe Fundamenttiefe nöthig und sie eignet sich besonders für Mühlen, bei welchen man bei starker Fundamenttiefe auf Wasser stossen würde. Dieselbe Maschine kann auch von dem Schwungrad einer Locomobile angetrieben werden und eignet sich daher zur Anwendung in Forsten. Die wichtigsten Bestandtheile, wie das Sägegatter, die Kurbelachsen und Triebstangen, sind aus Schmiedeisen. Die hölzernen Karren, welche die Enden der Stämme tragen, sind mit adjustirbaren Schraubengreifern versehen und lassen eine laterale Bewegung zu. Die Zuschiebung kann innerhalb 1 bis 3 Fuss pro Minute variirt werden. Mit dieser Säge kann man fünf 20 Fuss lange Blöche Weichholz per Stunde mit 10 Schnitten zerlegen.

Grösse	Maximal-anzahl von Sägen	Nöthige Kraft im Durch-schnitt	Gewicht. ca. Kilo	Durchm. der Trieb-rollen. Zoll	Touren-zahl der Trieb-rollen
Nr. I zum Sägen von Stämmen: 14″ × 14″ × 25′	12	Pferdest.	2000	24	220
Nr. II 18″ × 18″ × 30′	15	4	3000	30	180
Nr. III 24″ × 24″ × 35′	20	6	4000	36	150

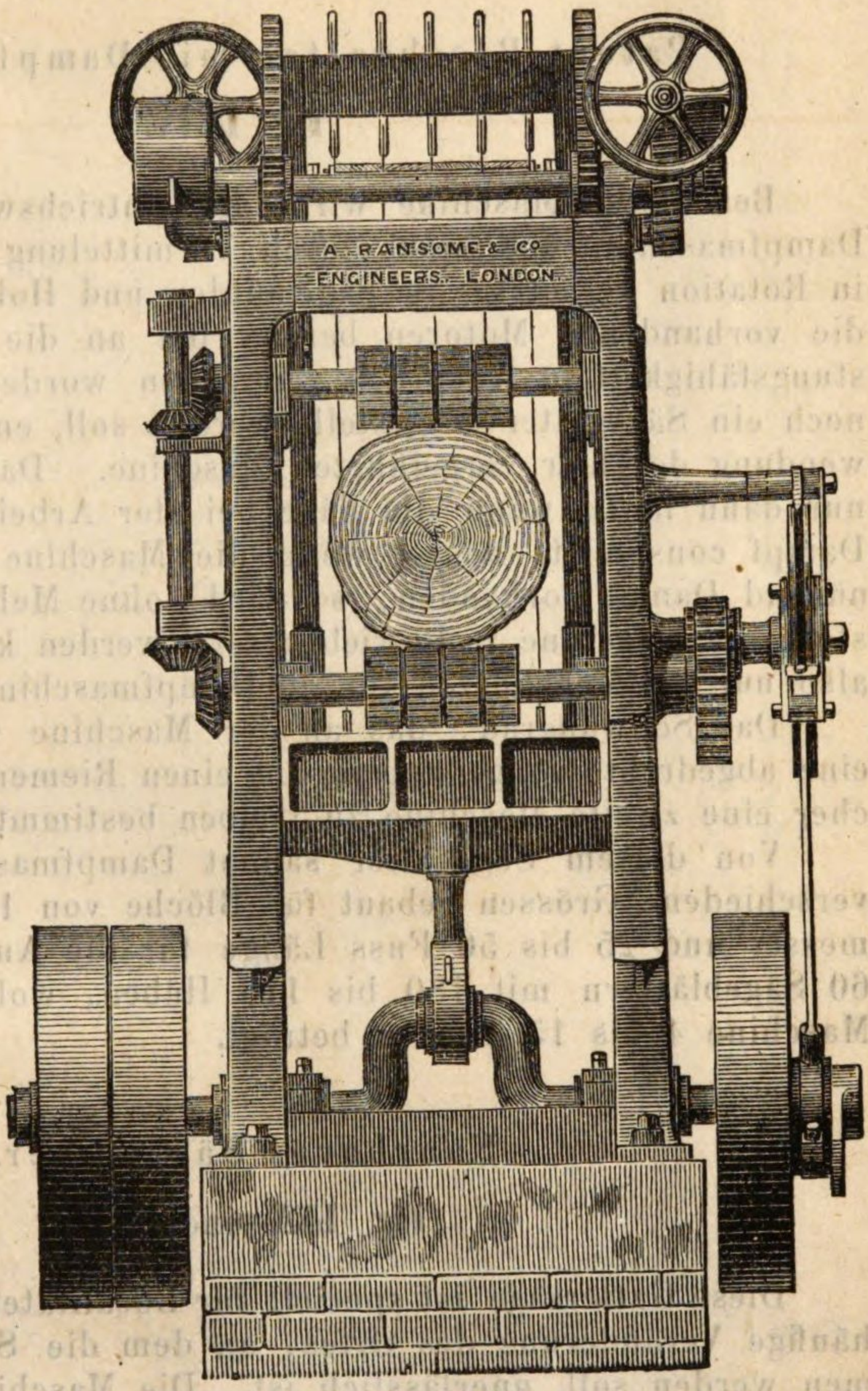
Zusammengesetztes Walzengatter.

Fig. LXVII und LXVIII.

Fig. LXVII.

Mit dieser Bezeichnung wollen Ransome & Comp. darauf hinweisen, dass die beiden Zuschiebungs - Walzen und zwar die unteren, auf welchen der Block liegt und die oberen, die auf seinem Scheitel ruhen, unter einander in Transmission stehen, wie dies beim Topham'schen Gatter der Fall ist. Der Stamm ist auf diese Art zwischen Riffelwalzenpaaren eingezwängt. Dabei können aber doch die oberen Zuschiebungsrollen sich heben oder senken mit Rücksicht auf die hie und da abweichende Dicke der Blöche. Die Zuschiebung beträgt 1 bis 4 Fuss pro Minute nach Belieben des Sägearbeiters.

Fig. LXVIII.



Die Firma empfiehlt ihre *compound roller feed frames* namentlich für Gegenden, in welchen gefrorene Blöche verschnitten werden müssen. Sie werden in drei Grössen hergestellt.

Grösse	Gewicht. Tonnen	Arbeitsverbrauch	Tourenzahl pro Minute
Nr. I für Sägeblöche bis 18" Dchm. 25' Länge	4	4	160
Nr. II „ 24" „ 30' „	5½	5	140
Nr. III „ 30" „ 40' „	7	6	130

Patent-Blochgatter mit Dampfmaschine.

Fig. LXIX.

Bei dieser Maschine wird die Antriebswelle direct von der Dampfmaschine und nicht durch Vermittelung eines Riementriebes in Rotation versetzt. In Sägemühlen und Holzwaarenfabriken, wo die vorhandenen Motoren bereits bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen worden sind und wo doch noch ein Sägegatter aufgestellt werden soll, empfiehlt sich die Anwendung der hier vorgeführten Maschine. Da die Dampfmaschine nur dann läuft, wenn die Säge bei der Arbeit ist, so wird kein Dampf consumirt, ausser wenn die Maschine schneidet. Ist genügend Dampf vorhanden, so wird, ohne Mehrausgabe für Brennstoff, die Maschine in Betrieb gesetzt werden können. Es kommen also nur die Mehrkosten für die Dampfmaschine selbst in Betracht.

Das Schwungrad, das an der Maschine vorhanden ist, kann eine abgedrehte Felge haben, um einen Riemen aufzunehmen, welcher eine zweite Maschine zu treiben bestimmt wird.

Von diesem Sägegatter sammt Dampfmaschine werden sechs verschiedene Grössen gebaut für Blöche von 14 bis 42 Zoll Durchmesser und 25 bis 50 Fuss Länge für die Anwendung von 15 bis 60 Sägeblättern mit 180 bis 110 Hüben, wobei das Gewicht der Maschine 4 bis 15 Tonnen beträgt.

Fahrbares Sägegatter.

Fig. LXX und LXXI.

Diese Gattersäge ist speciell für Localitäten bestimmt, wo eine häufige Veränderung des Ortes, an dem die Sägearbeit vorgenommen werden soll, unerlässlich ist. Die Maschine ist, wie man aus den Figuren sieht, mit vier schmiedeisernen Strassenrädern verbunden. Im übrigen gleicht die Maschine der in den **Fig. LXIV** und **LXV** dargestellten, abgesehen davon, dass die fahrbare Gattersäge in der Regel nicht mit einem Bohlensägeapparat ausgerüstet wird, obwohl dies zweifellos geschehen könnte, wenn es gewünscht würde.

Der *portable log frame* ist möglichst leicht gebaut, dabei aber genügend stark und kann zuversichtlich empfohlen werden, obwohl man gegen locomobile Sägegätter im Allgemeinen ein begründetes Misstrauen hat. Um die Maschine für die Arbeit vorzurichten, muss dieselbe in eine entsprechende Aushöhlung versenkt und müssen Schienen für die Blochwägen auf Sleepern, die in der Erde ruhen, befestigt werden. Die Position der Schiene und der Blochwagen ist in Contouren angedeutet.

Fig. LXIX.

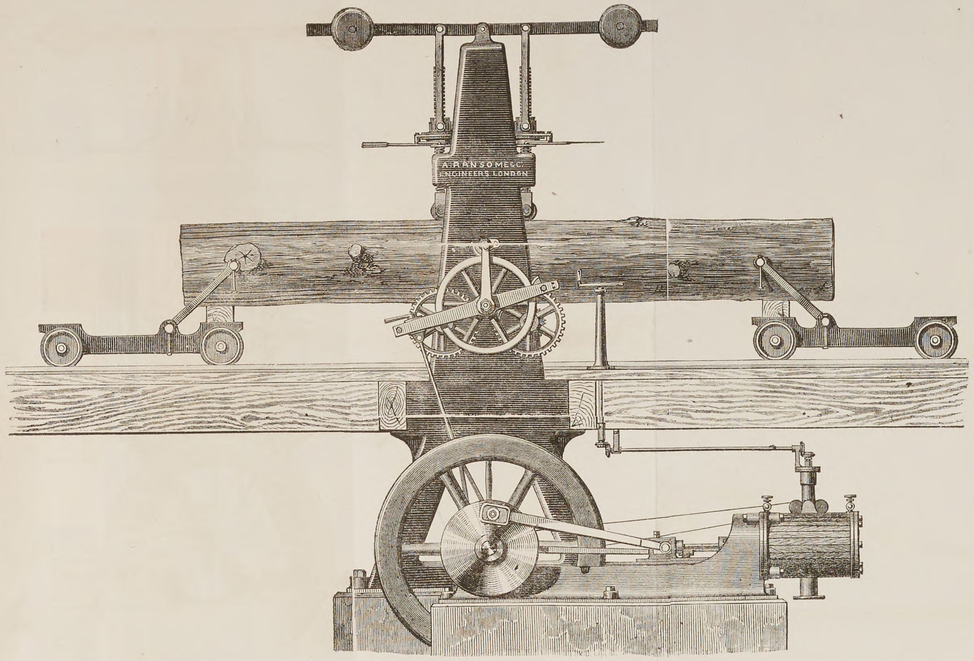
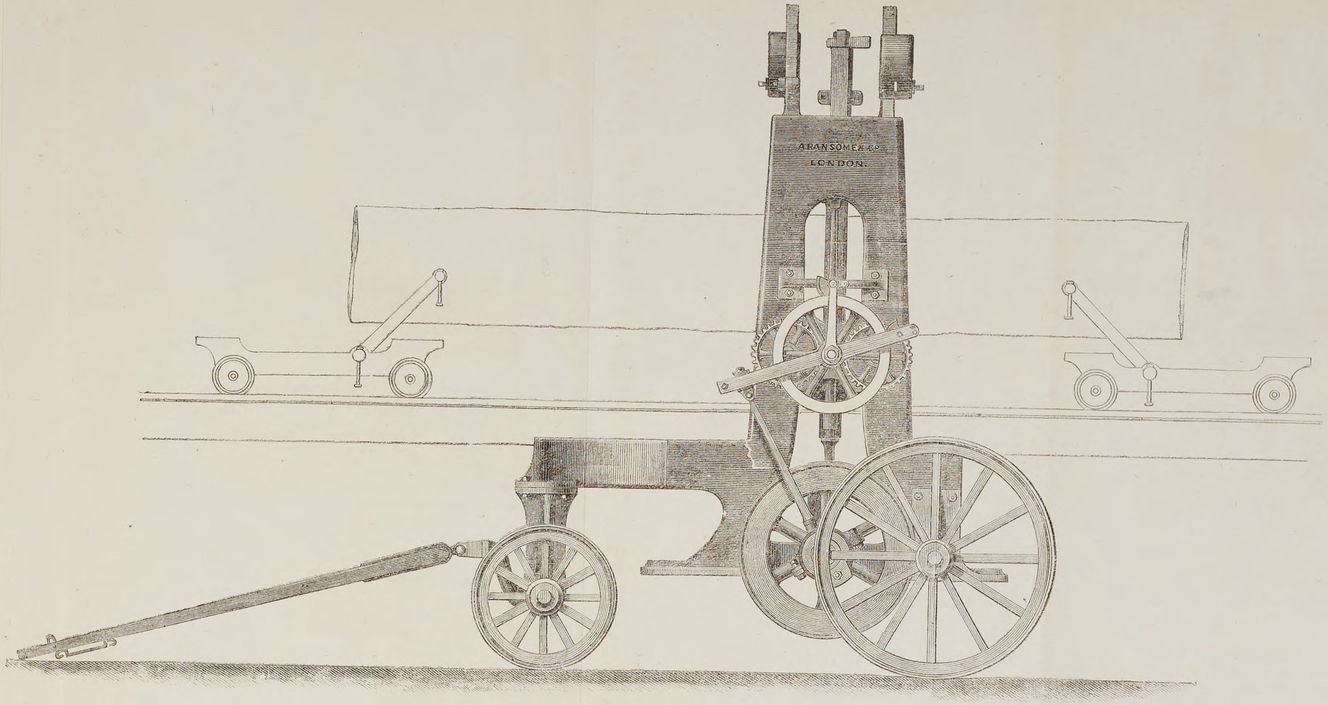
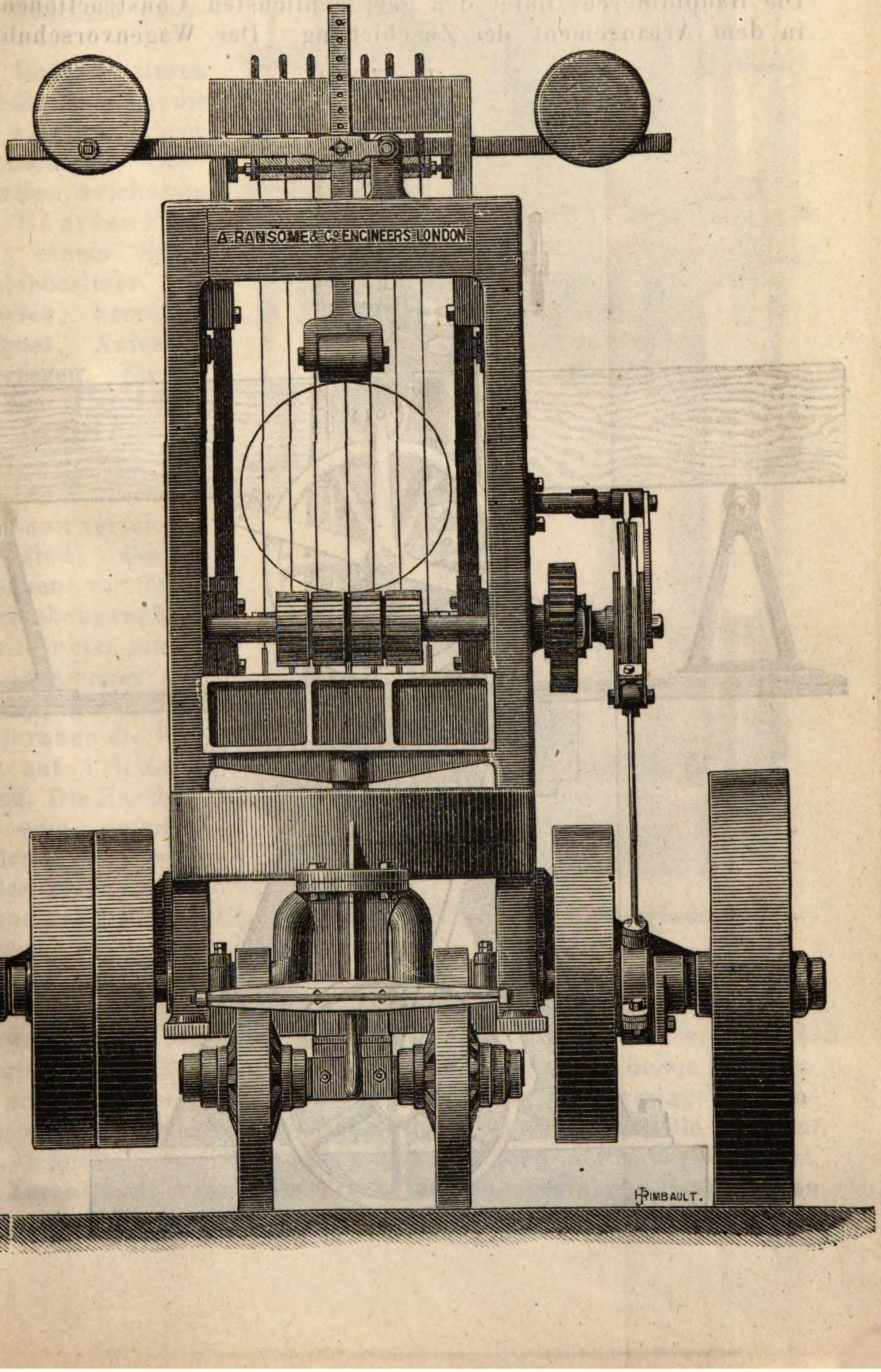


Fig. LXX.



Grösse	Gewicht. Tonnen	Arbeitsverbrauch Pferdestärken	Tourenzahl pro Minute
Nr. I Sägeblöche von 14″ Dchm. 20′ Länge	3	3	180
Nr. II 18″ „ 25′ „	4 1/2	4	160
Nr. III 24″ „ 30′ „	6	5	140
Nr. IV 30″ „ 40′ „	7	6	130

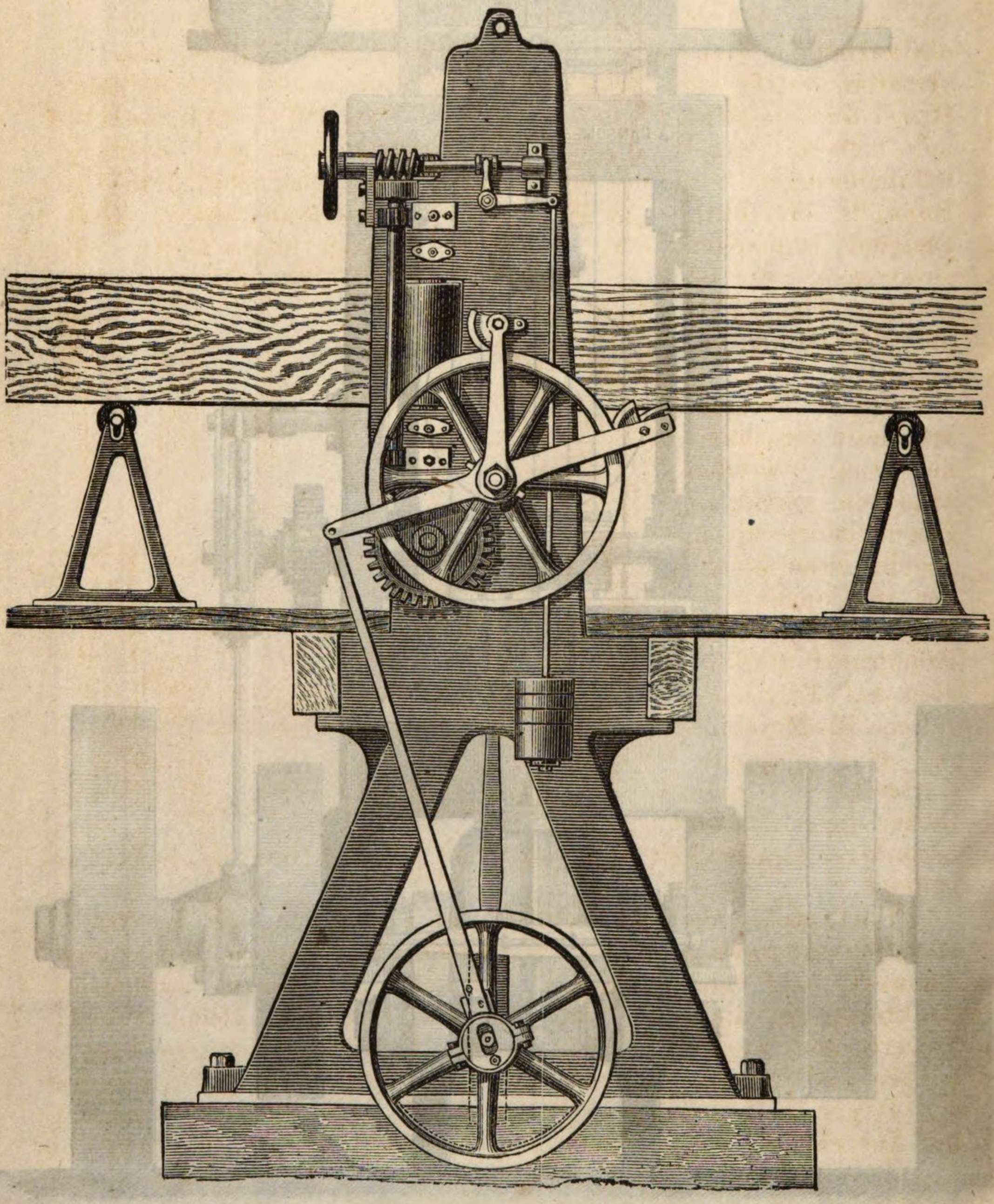
Fig. LXXI.



Frazer's *patent equilibrium deal-frame.*

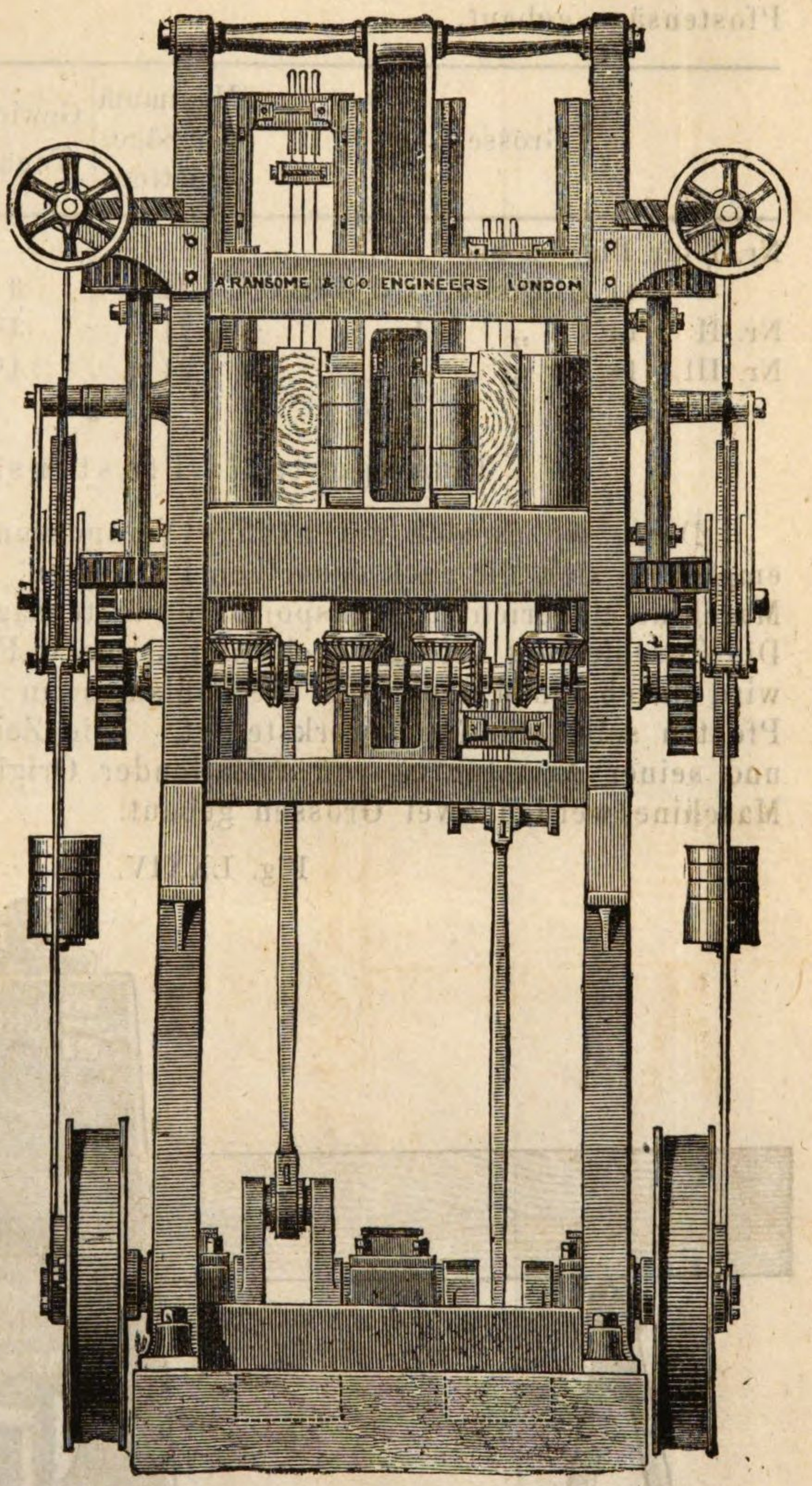
Obwohl die Pfostensägen, Gattersägen zum Zertheilen von Kantholz in Bretter zu den wichtigsten Sägemaschinen gehören, sind sie doch bis in die neueste Zeit ohne wesentliche Verbesserungen geblieben. Die Mehrzahl der heute noch in Gebrauch stehenden Pfostensägen unterscheiden sich nur wenig in ihrer Construction von jenen, die vor etwa 20 oder 30 Jahren gebaut wurden. Die Hauptdifferenz unter den gebräuchlichsten Constructionen liegt in dem Arrangement der Zuschiebung. Der Wagenvorschub, die

Fig. LXXII.



endlose Kette und die Walzenzuschiebung finden ihre Vertheidiger und Anhänger und doch genügt keiner dieser Zuschiebungsmechanismen für die specielle Aufgabe dieser Maschine gänzlich.

Fig. LXXIII.



Unter diesen Verhältnissen war die vor wenigen Jahren auftauchende Construction, welche von Hrn. Charles Frazer, einem Sägemühlenbesitzer in Norwich, herrührt, geeignet, Aufsehen zu erregen. Sie ist in den **Fig. LXXII** und **LXXIII** dargestellt.

Die Pfosten, welche zu verschneiden sind, werden zwischen verticalen Zuschiebungswalzen, welche unter einander in Connex stehen, zugeschoben; dabei ruhen die Pfosten auf Frictionsrollen. Die Maschine ist eine doppelte Gattersäge, jedes Gatter für sich von besonderer Leichtigkeit und daher mit grosser Geschwindigkeit arbeitend.

Dort, wo es sich um sehr rasche Production und Schnitt erster Qualität handelt, ist die vorliegende Maschine höchst empfehlenswerth und daraus erklärt sich auch die rasch zunehmende Nachfrage um dieselbe, trotz des einigermassen hohen Preises. Sie erfordert wenig Umstände bei der Fundirung, geringe Ausgrabungen und hat doch eine enorme Leistungsfähigkeit, die man auf das Doppelte gegenüber einer gewöhnlichen Gattersäge schätzt. Die Zuschiebung kann adjustirt werden innerhalb der Grenzen von

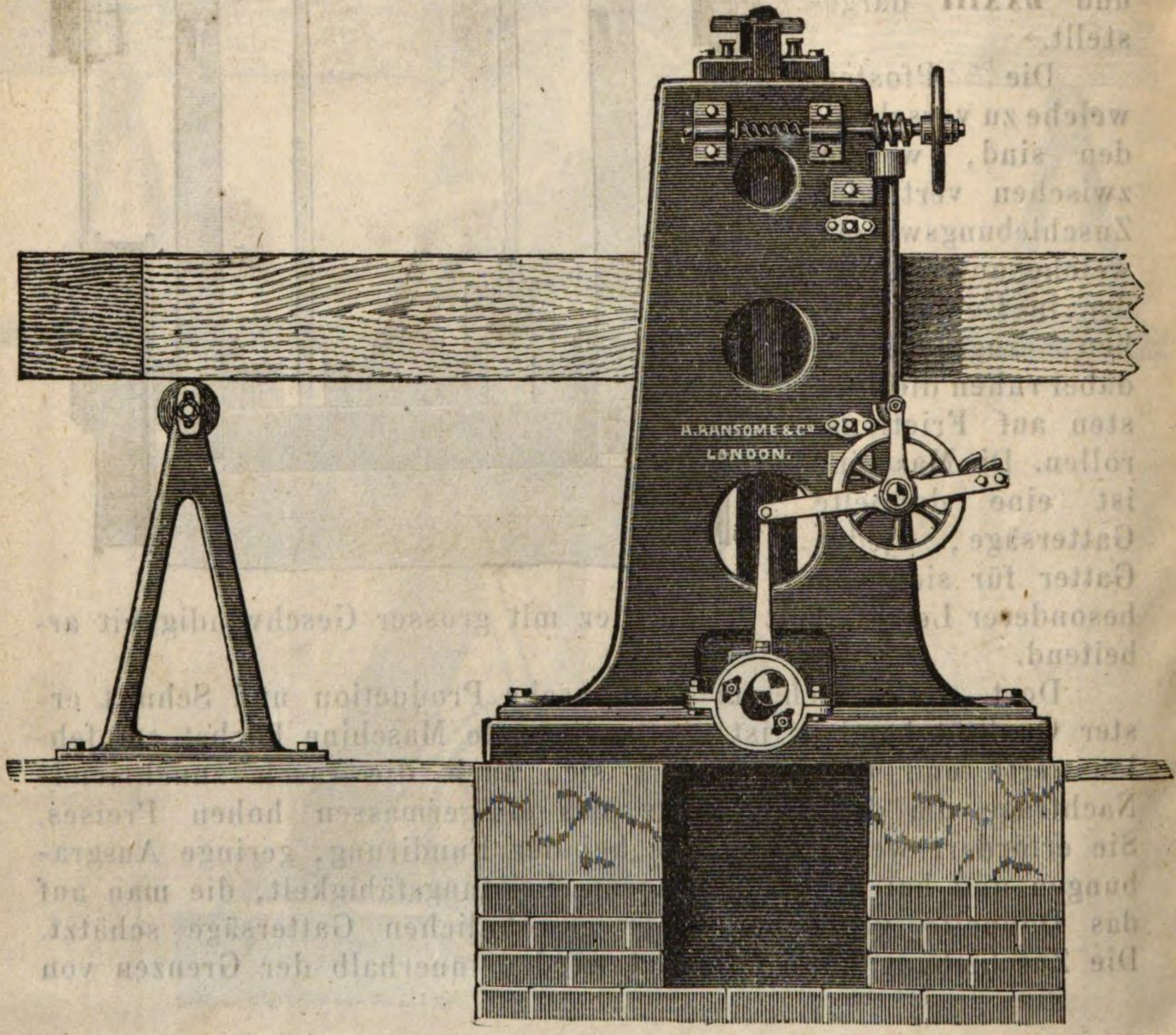
1 bis 6 Fuss pro Minute. Es werden drei Grössen von Frazer's Pfostensäge gebaut.

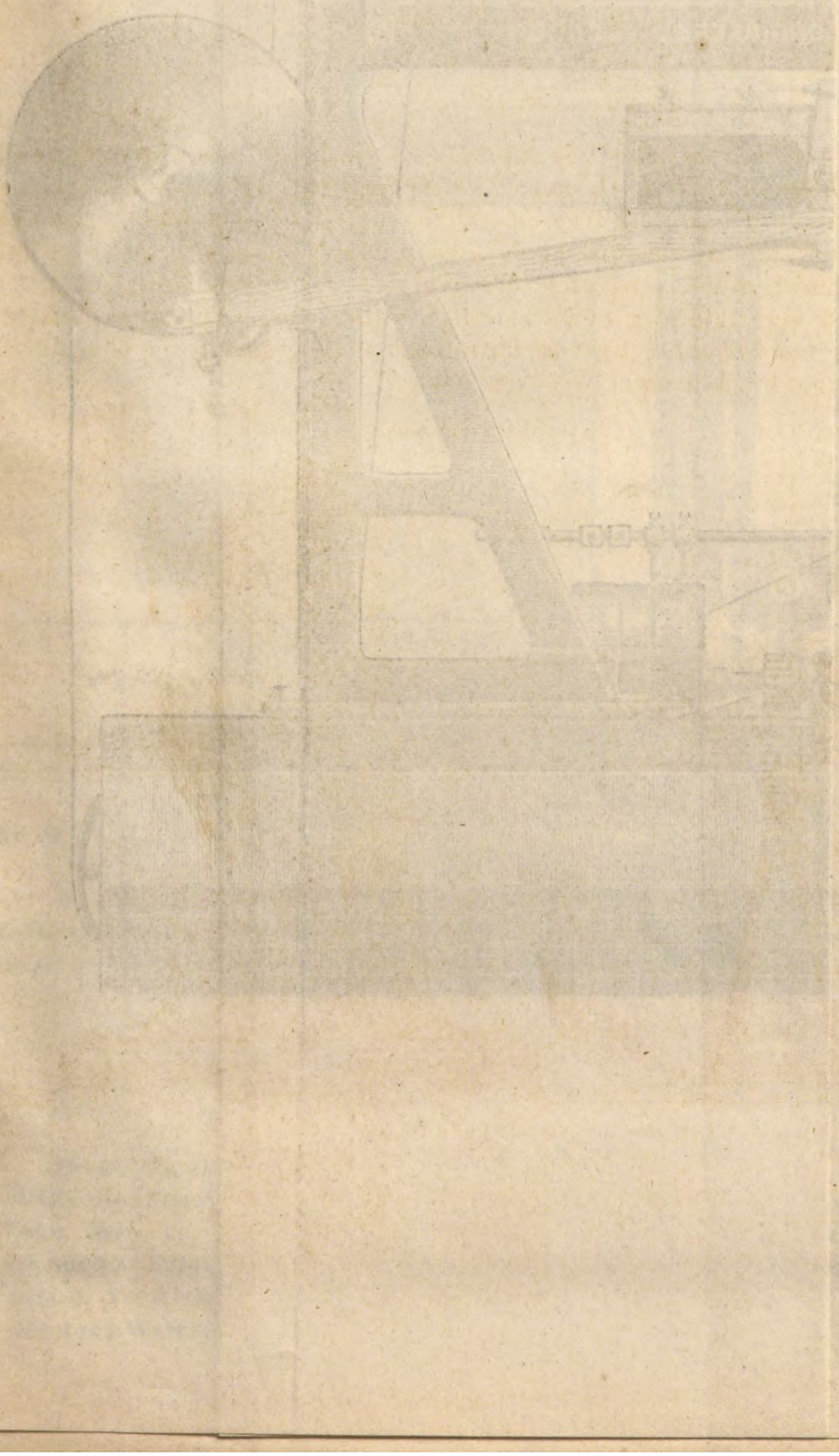
Grösse	Maximum der Sägeblätter	Gewicht. Tonnen	Arbeitsverbrauch Pferdest.	Tourenzahl pro Minute
Nr. I für Pfosten bis 11 Z. Breite, 3 Z. Dicke	24	3	4	400
Nr. II 14 „ 4 „	24	3½	6	360
Nr. III 18 „ 4 „	24	4½	8	320

Transportable Pfostensäge.

Dort, wo es sich um häufige Veränderung des Ortes handelt, empfehlen sich die nach denselben Principien, wie die vorangehende Maschine eingerichtete transportable Pfostensäge **Fig. LXXIV** u. **LXXV**. Die Zuschiebung beträgt auch hier 5 bis 6 Fuss pro Minute und wird durch einen separaten Mechanismus an jeder Seite für jeden Pfosten selbstständig bewerkstelligt. Die Zeichnung des Ständers und seiner Armatur ist von auffallender Originalität. Von dieser Maschine werden zwei Grössen gebaut.

Fig. LXXIV.





Zu Seite 289.

Fig. LXXVI.

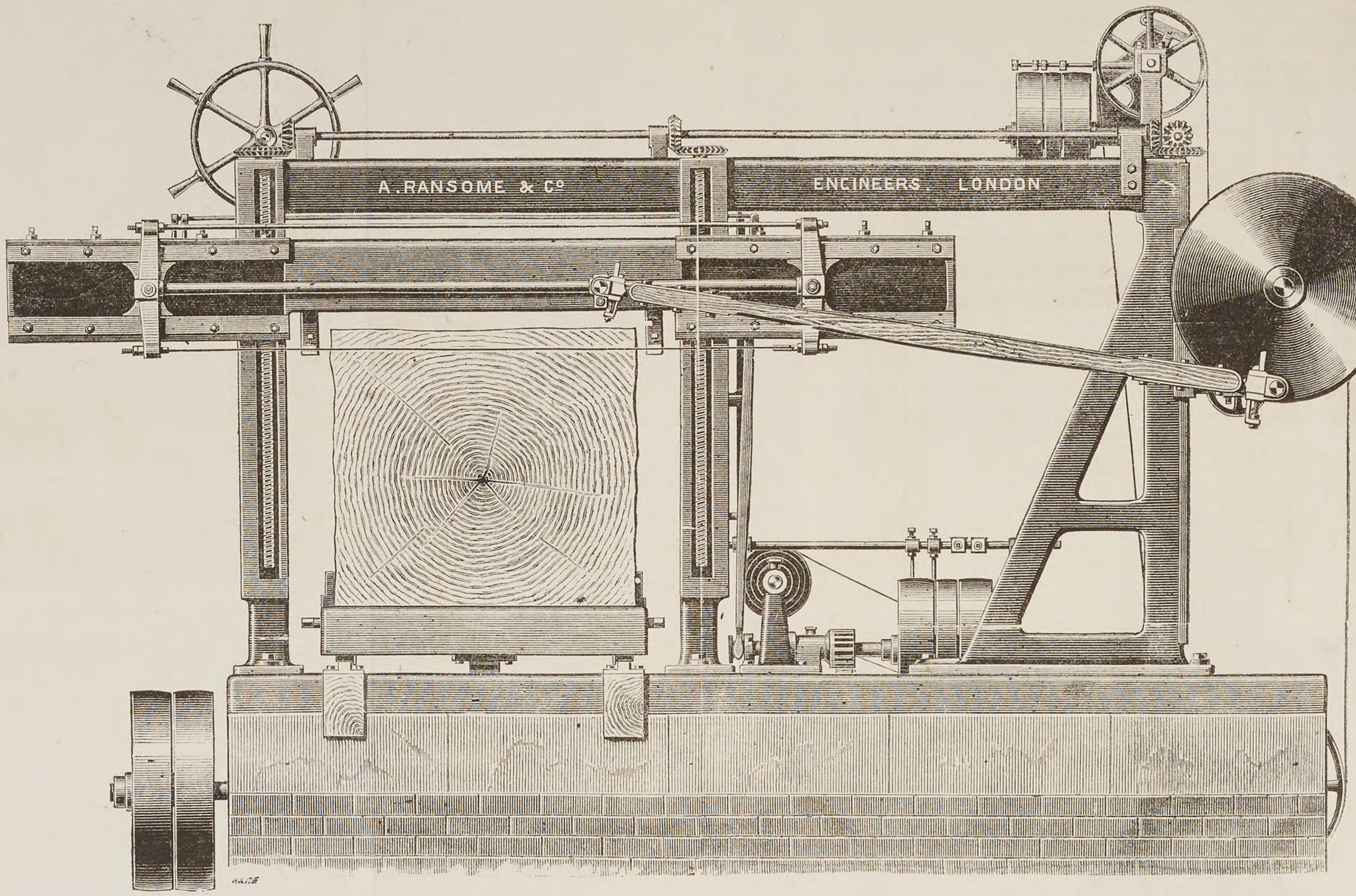
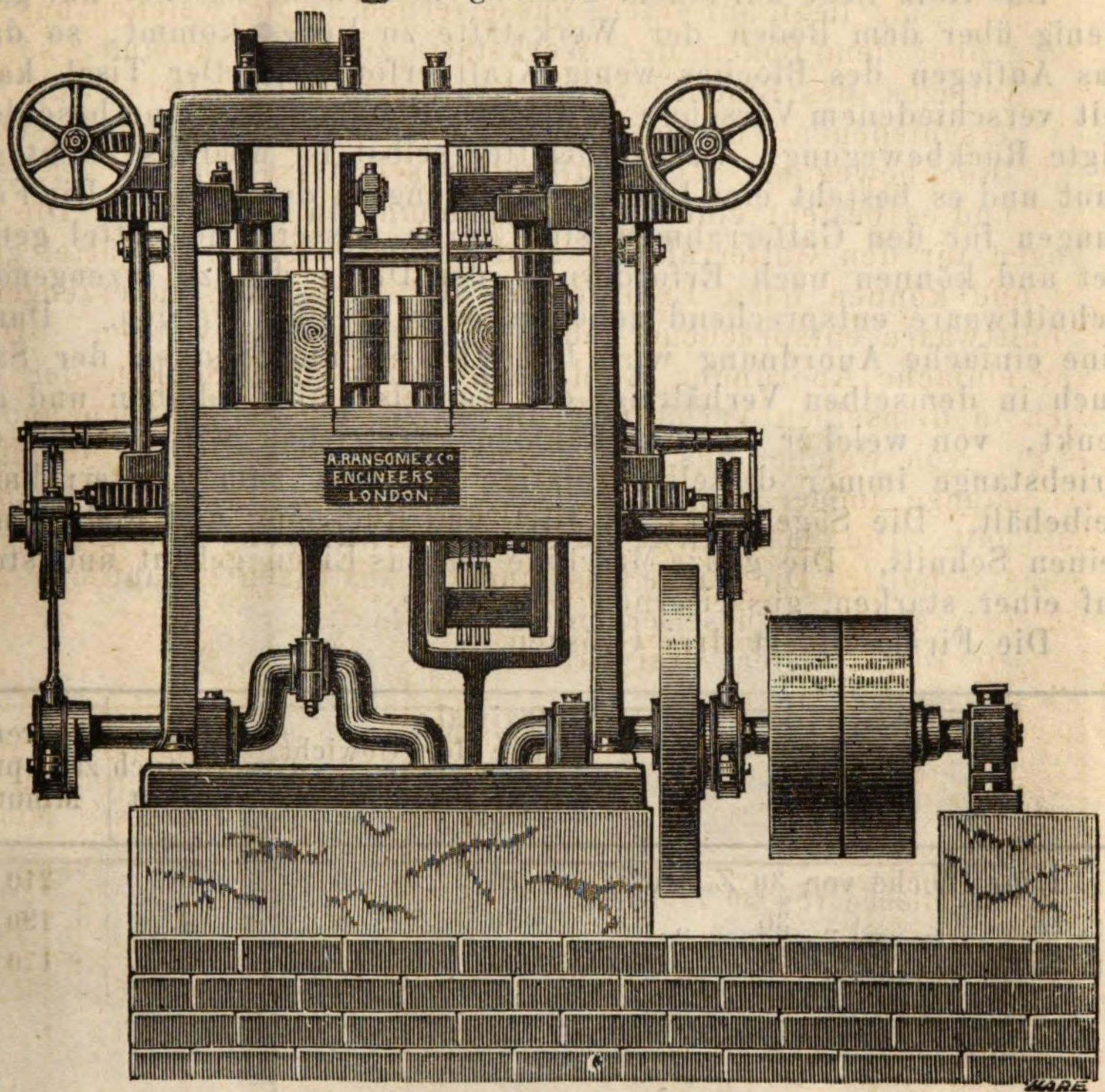


Fig. LXXV.



Grösse	Maximal-anzahl der Säge-blätter	Maximal-länge der Pfosten. Fuss	Gewicht. Tonnen	Arbeits-verbrauch Pferdest.	Touren-zahl pro Minute
Nr. I Pfosten bis 7 Zoll Breite	10	24	2	3	400
Nr. II 11 „ „	16	24	2½	4	300

Ausser diesen Pfostensägen baut A. Ransome & Comp. noch mehrere *deal or flitch frames* für solche Fälle, wo man mit einer geringeren Leistung ausreicht.

Horizontales Halbgatter.

Fig. LXXVI.

Diese Horizontalsäge ist dazu bestimmt, Mahagoni und andere werthvolle Hölzer zu dünnen Brettern oder Fournieren zu verschneiden. Wenn man sie mit einer kleinen transportablen Dampfmaschine vereinigt, kann sie auch zur Zertheilung grosser Blöche in den Forsten verwendet werden.

Das Holz liegt auf einem gusseisernen Tisch, welcher nur ganz wenig über dem Boden der Werkstätte zu lie[illegible] kommt, so dass das Auflegen des Bloches wenig Kraft erfordert. Der Tisch kann mit verschiedenem Vorschub bewegt werden und hat eine beschleunigte Rückbewegung. Das Halbgatter selbst ist überaus leicht gebaut und es besteht eine kräftige Spannung in dem Blatte. Die Führungen für den Gatterrahmen sind durch gusseiserne Sättel gebildet und können nach Erforderniss der Dicke der zu erzeugenden Schnittwaare entsprechend gehoben oder gesenkt werden. Durch eine einfache Anordnung wird beim Heben und Senken der Säge auch in demselben Verhältniss die Kurbelscheibe gehoben und gesenkt, von welcher aus der Rahmen angetrieben wird, damit die Triebstange immer dieselbe relative Position zum Gatterrahmen beibehält. Die Säge wirkt im Hin- und Rückgang und giebt einen reinen Schnitt. Die ganze Maschine ist aus Eisen gebaut und steht auf einer starken, gusseisernen Sohlplatte.

Die Firma liefert drei Grössen.

Grösse	Maximallänge der Blöche. Fuss	Gewicht. Tonnen	Arbeitsverbrauch Pferdest	Tourenzahl pro Minute
Nr. I für Bloche von 30 Z. Dicke	25	6	3	210
Nr. II „ „ 36 „	30	8	4	190
Nr. III „ „ 48 „	35	11	5	170

Frankreich.

Gattersägen von Frèderic Arbey in Paris.

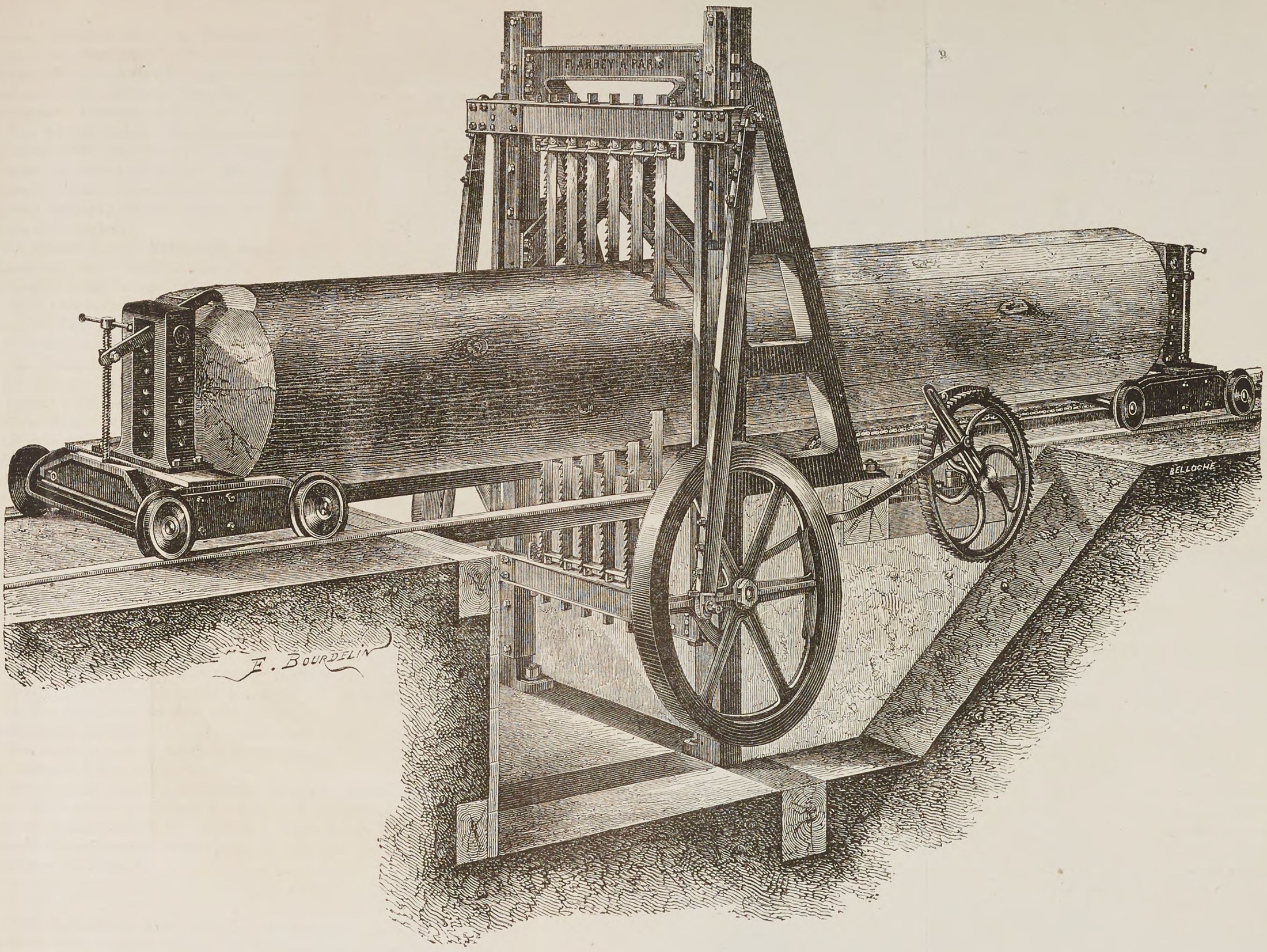
Bundgatter mit Kopfwagen für geraden Schnitt. (Nr. 1 und 2 des Preiscourantes.)

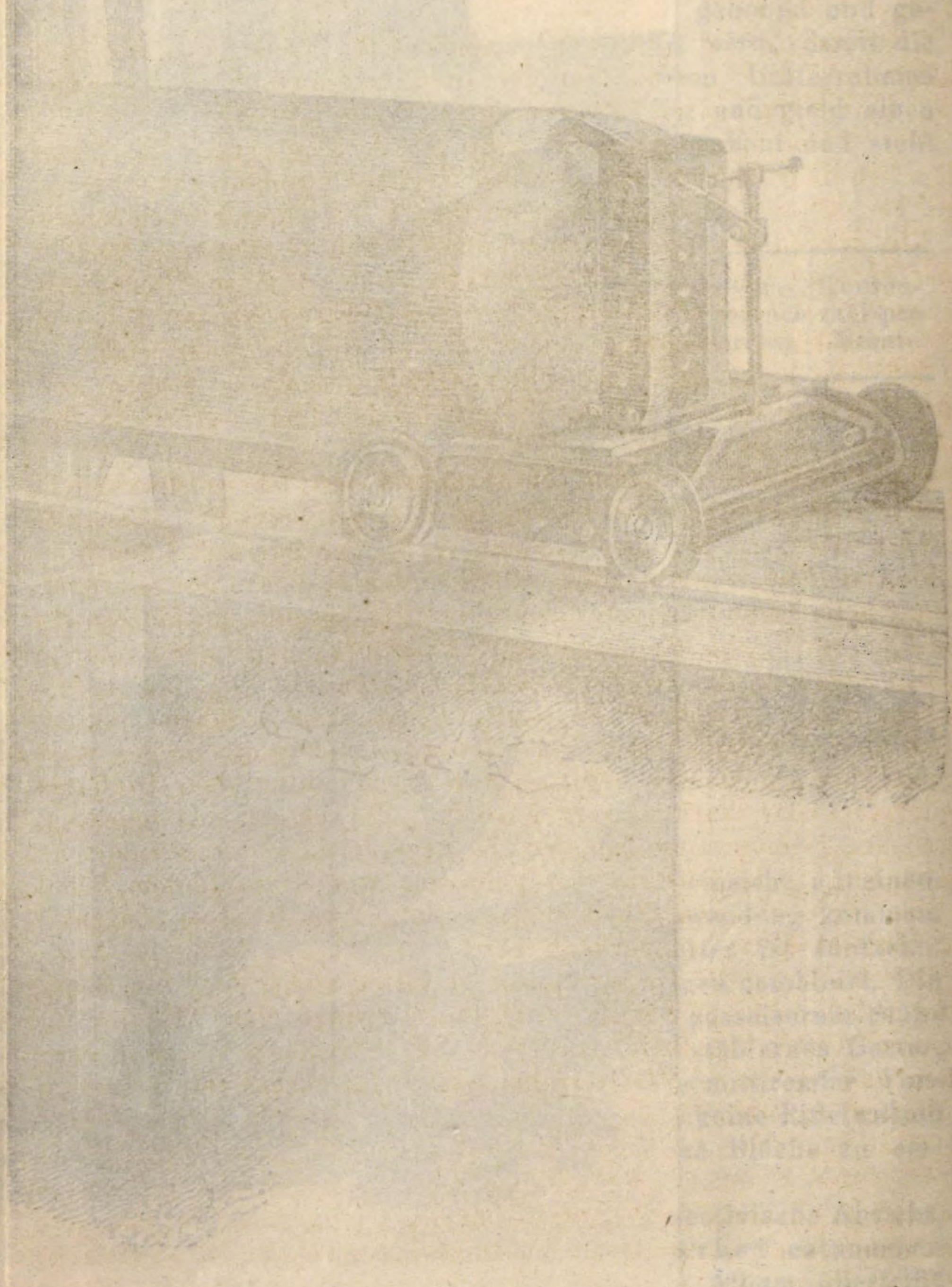
Fig. LXXVII.

Diese Gattermaschine kann auch, wie man leicht einsieht, mit einem einzigen Sägeblatt oder mit zwei Blättern in Anwendung kommen. Die Maximalzahl von Sägeblättern für dieses Gatter ist fünfzehn. Die Maschine wird häufig auch mit dem Längswagen combinirt. Die Construction selbst ist leicht und einfach. Ein gusseiserner Ständer, ohne Schwierigkeit montirbar, ein leichtes, stählernes Gatter, zwei hölzerne Lenkstangen beiderseits und intermittirender Vorschub bilden den Character der Construction. Da keine Riffelwalzen vorhanden sind, so ist diese Säge nur für kurze Blöche zu empfehlen.

Die beigedruckte Figur ist eine schöne, perspectivische Ansicht, welche dem luxuriös ausgestatteten Album von Arbey entnommen ist. Dieses in mehreren Sprachen erscheinende Album übertrifft wohl alle Publicationen dieser Art nicht nur in Beziehung auf Aus-

Fig. LXXVII.





stattung, sondern auch im Hinblick auf den ihm innewohnenden Werth. Die Durchsicht des Albums schon bietet eine klare Vorstellung von der Arbey'schen Bauweise. Besonders klar tritt dieselbe in den, während der zwei letzten Decennien durch Arbey geschaffenen Formen auf.

Die Arbey'schen Maschinen verhalten sich zu den älteren englischen etwa den Worssam'schen, wie der französische Volkscharacter zu dem englischen. Bei jenen Leichtigkeit, Lebhaftigkeit, glänzende Ideen, Zierlichkeit, bei diesen schwere, Vertrauen einflössende Massen, ruhige, ernste Entwickelung der Formen, Stärke und Dauerhaftigkeit.

Die Summe. der letzteren Eigenschaften flösst uns zunächst Achtung ein, die Combination der ersteren gewinnt unsere Sympathie und erregt unser Interesse.

Die Auseinandersetzungen über die Arbey'schen Maschinen lassen bei allen Autoren eine gewisse Vorliebe durchblicken, von der jeder Techniker für sie befangen wird, der sie näher kennen lernte.

Ein besonderer Vorzug der Arbey'schen Gattersägen besteht in der grossen Leichtigkeit des Gatters, welches durch Benutzung der vortheilhaftesten Querschnitte, wie von T-Eisen, Doppel-T-Eisen, Röhrenprofilen, Verwendung von Stahl und Holz erreicht wird.

Wir waren in der Lage einen Gatterrahmen zu wiegen und fanden ihn nur 50 kg schwer. Die Pleuelstangen werden in der Regel aus Holz gemacht.

Die Construction seiner Zuführungskarren ist so vorzüglich, dass wir mehrere derselben bereits im V. Capitel des IV. Abschnittes zu schildern, uns veranlasst sahen. Arbey perhorrescirt den Vorschub mittelst horizontaler Riffelwalzen, indem er diesen nur für regelmässig runde, exact besäumte oder sorgfältig beschlagene Hölzer als zulässig erklärt. Richtig ist, dass für die bezeichneten Sortimente von Sägehölzern die Riffelwalzen ihre besondere Eignung haben und dass sie in jedem Falle starke Pressungen ausüben müssen, endlich dass die Sägeblätter bei windschiefen, widersonnigen oder überhaupt unregelmässig geformten Hölzern unter dem Einflusse der Riffelcylinder stark gezerrt werden. Es scheint uns indessen, als ob eine Combination von den in neuerer Zeit durch englische Constructeure eingeführten Vorschubrollen von ellypsoidalem Profil mit dem Arbey'schen Blockwagen eventuell mit seiner Zusehiebung mittelst Kette vortheilhaft wäre.

Der Arbey'sche Gatterrahmen gestattet nicht, dass die Sägeblätter sehr stark gespannt werden und zwingt den Arbeiter zu grösserer Aufmerksamkeit, während die übermässig starken, englischen und deutschen Gatterrahmen ihn zu excessiver Spannung des Blattes verleiten*).

---

*) Die Bodencultur auf der Wiener Weltausstellung 1873, 2. Bnd. Das Forstwesen. Werkzeugmaschinen für Holzbearbeitung von W. F. Exner.

Vollgatter mit besonderen Zuführungswagen für krumme oder gerade Schnitte. (Nr. 4 und 5 des Preiscourantes.)

Fig. LXXVIII.

Die Zuführungswagen zu diesem Gatter haben wir bereits im V. Capitel an der Hand von Projectionen erläutert. Schon im Jahre 1855 hat Normand in Havre eine Säge zum gleichen Zwecke ausgestellt. Im Jahre 1867 war gleichfalls eine Vollgattersäge zum Schnitte von krummen Hölzern von Sautreaul & Co. in Fécamp exponirt, die Arbey'sche Maschine aber hat diese Aufgabe in viel vorzüglicherer Weise gelöst, als die Constructionen der früher genannten Ingenieure. Sie war für grosse Schiffsbau-Etablissements von wirklichem Werthe.

Aus der Abbildung erkennt man, dass der intermittirende Vorschub bei dieser Säge nach ihrer alten Einrichtung mit Sperrrad, Schiebklaue und Klinke bewerkstelligt wird. Die obere Druckwalze ist mit Rücksicht auf die möglichen Unregelmässigkeiten in der Gestalt des Sägeklotzes zweckmässig construirt.

Der gusseiserne Ständer mit Verstrebungen nach rückwärts, sowie jener bei **Fig. LXXVII,** hat eine genügende Stabilität gegen den vom Holze bei der Zuschiebung ausgeübten Druck.

Transportable Gattersäge mit Vorschub durch verticale Walzen. (Nr. 17 und 18 des Preiscourantes.)

Fig. LXXIX.

Die durch die auf- und abgehende Bewegung des Rahmens hervorgebrachten Erschütterungen erfordern so sichere Fundirungen und so bedeutende Befestigungsarbeiten, dass die Aufgabe, sie möglichst transportabel herzurichten, von verschiedenen Constructeuren mit geringem Erfolge versucht wurde. Die verhältnissmässig kleine Gattersäge mit dem breiten schweren Tisch auf dem der Ständer aufgebaut wurde, stellt ein Project für eine transportable Gattersäge dar, das immerhin einige Gewähr für gute Function bietet.

In unserer Figur sieht man nur 5 Sägeblätter eingespannt und eine mässige Weite des Gatterrahmens angedeutet.

Vollgatter mit Wagen zum gleichzeitigen Schneiden zweier Kanthölzer. (Nr. 23 des Preiscourantes.)

Fig. LXXX.

Es stellt dieses Gatter eine überaus elegante Construction des Ständers dar, combinirt mit der im V. Capitel beschriebenen Zangenvorrichtung am Ende des langen Blockwagens. Die Säge ist dazu bestimmt zwei Kanthölzer gleichzeitig in Bretter oder Bohlen zu zerlegen. Bei der in **Fig. LXXX** angedeuteten Construction ist nur eine Lenkstange angewendet; es waltet aber kein Hin-

Fig. LXXX. Zu Seite 292.

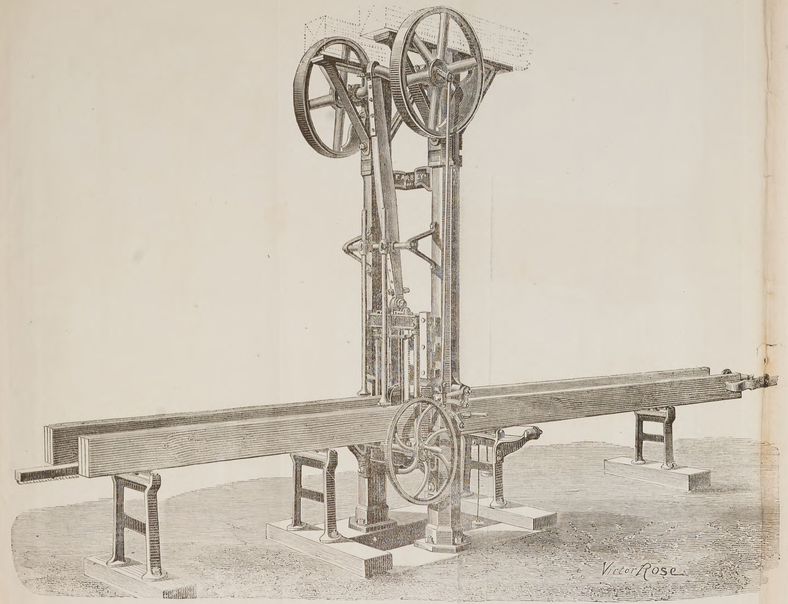


Fig. LXXIX.

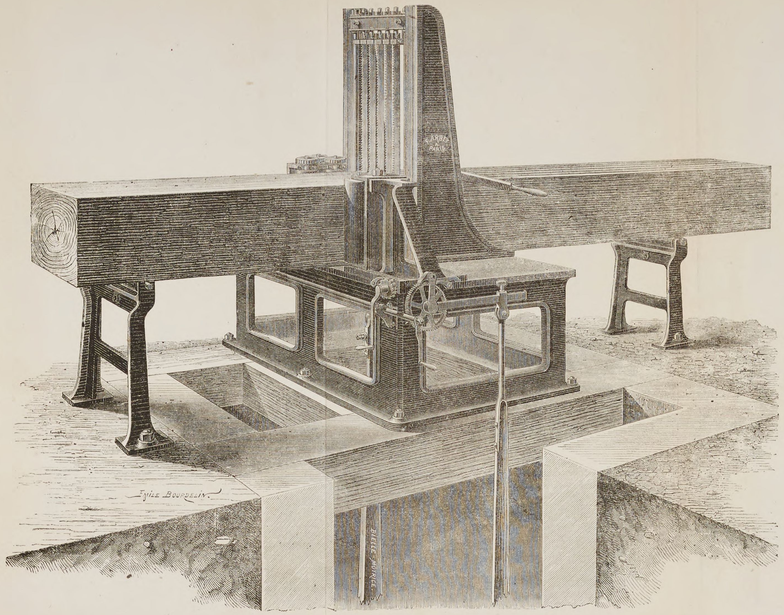


Fig. LXXVIII Zu Seite 292.

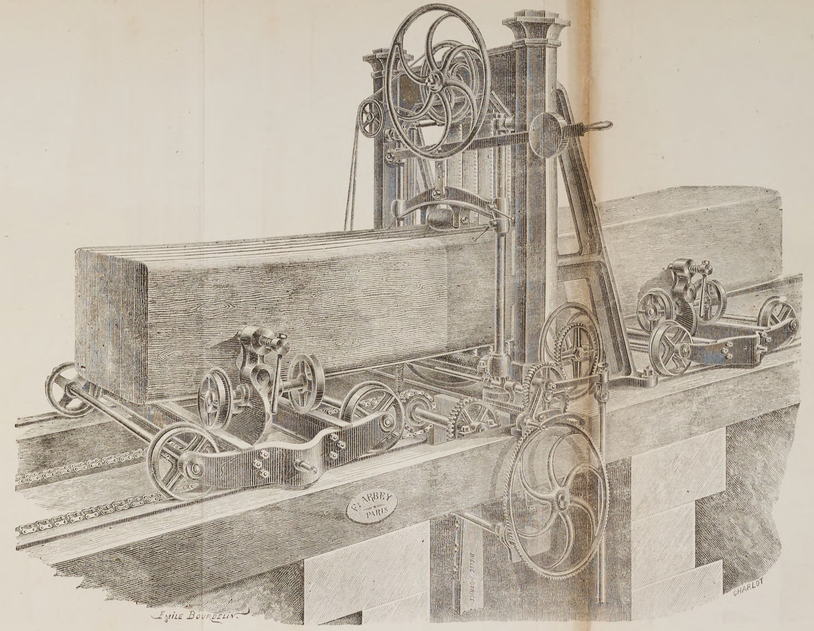


Fig. LXXXI.

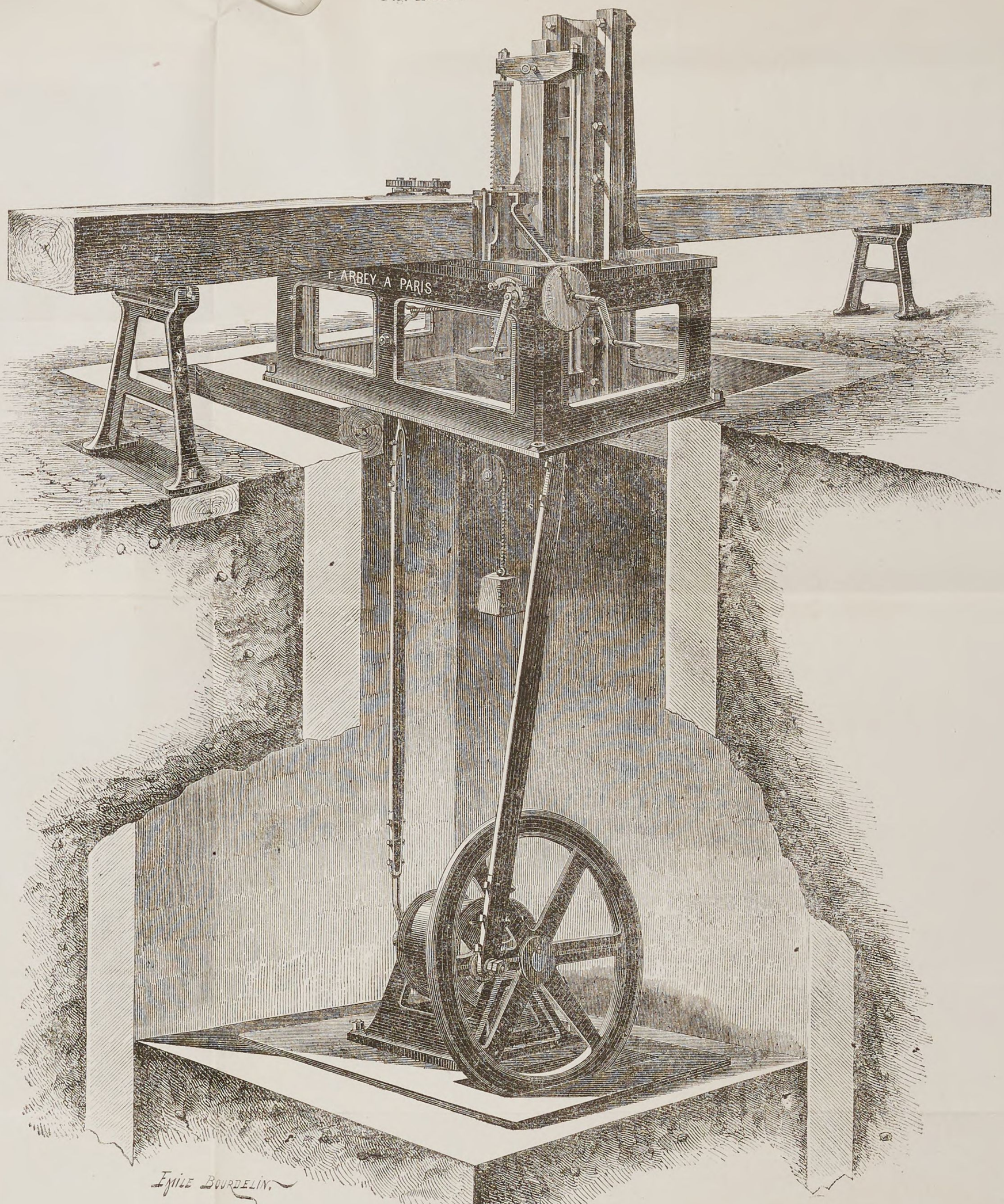
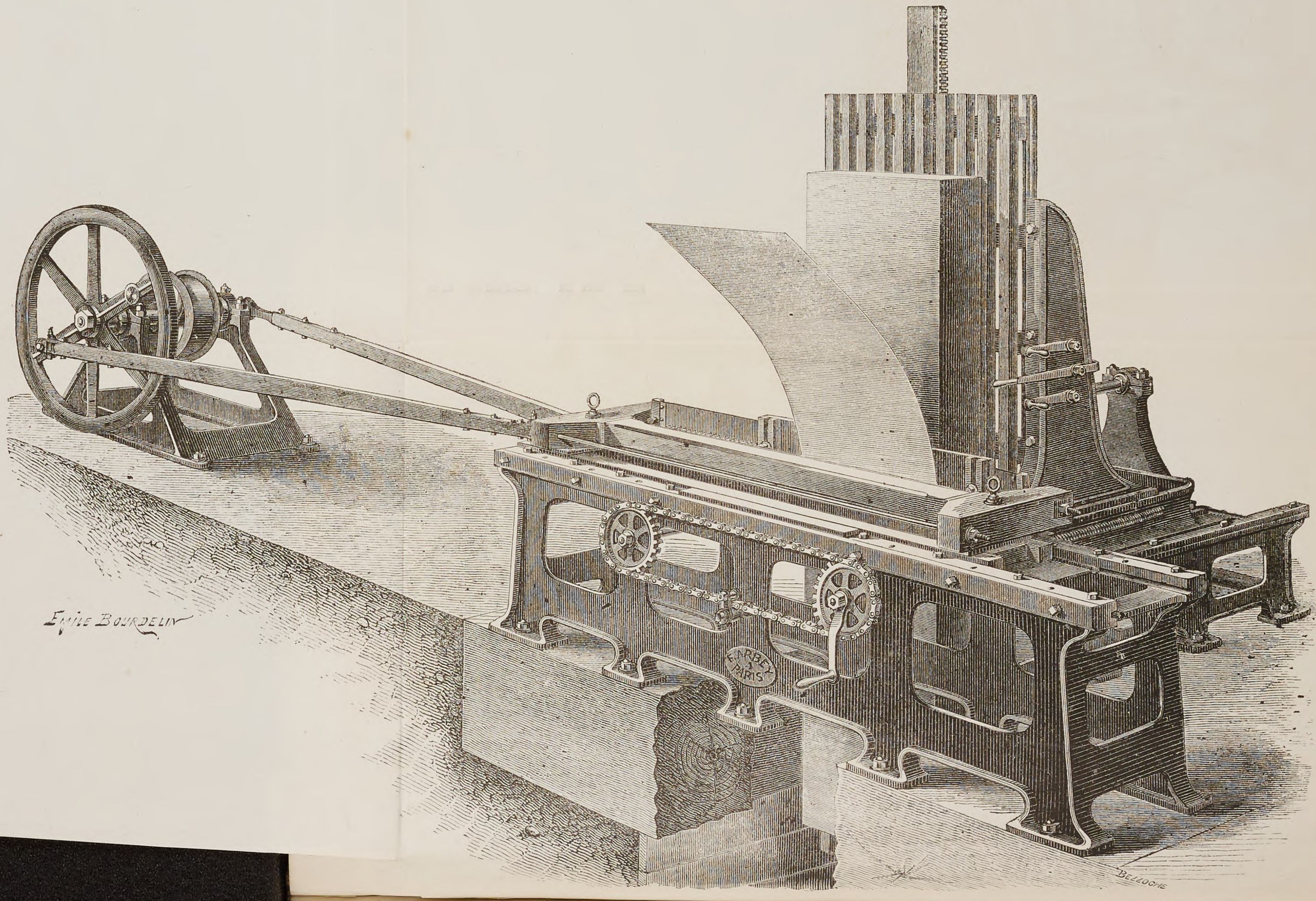


Fig. LXXXII.



derniss ob, auch zwei Lenkstangen zu beiden Seiten des Gatters anzuwenden. Es können bis zu sechzehn Blätter eingespannt werden, so dass jedes der beiden Hölzer in sechs bis acht Schnitte zerfällt.

Verticales Halbgatter, Vorschub mittelst verticaler Riffelwalzen. (Nr. 21 und 22 des Preiscourantes.)

Fig. LXXXI.

Diese Maschine ist ein Beispiel einer französischen *re-sawing*-Maschine. Mittelst des Halbgatters wird Kantholz von geringen Dimensionen, Stollen, Bohlen, Schwarten in verschieden gestaltete Sortimente verschnitten.

Bei dieser Maschine können nur Hölzer von verhältnissmässig geringem Gewicht zerschnitten werden, da der Vorschub durch Riffelwalzen bedeutendere Massen nicht überwältigen kann. Sollte der Antrieb von unten, d. h. die Herstellung einer Grube zu diesem Zwecke aus localen Verhältnissen unzulässig erscheinen, so kann der Antrieb auch von oben bewerkstelligt werden.

Horizontale Säge für Fourniere und dünne Bretter mit verticalem Schlitten. (Nr. 27 des Preiscourantes.)

Fig. LXXXII.

Diese nach dem Vorbilde der Cochot'schen Säge erbaute horizontale Halbgattersäge ist vortrefflich construirt und hat eine immense Verbreitung, unter andern in Brasilien, erlangt. Sie gestattet Hölzer von 4 m Länge und 700 mm Breite zu zerschneiden. Die Einstellung des Bloches behufs Erzielung der gewünschten Fournierdicke mit Hilfe der Kette und Kettenräder an der Vorderseite des Tisches functionirt mit grösster Exactheit.

Diese Maschine wird hauptsächlich bei werthvollen Hölzern, für die Möbel- und Clavierfabrication in Anwendung gebracht, in jenen Fällen, wo man die höchste Vollkommenheit des Sägeschnittes anstrebt. Die Maschine nimmt zu Folge der verticalen Stellung des Wagens einen geringen Raum ein. Die für transatlantische Länder bestimmten Fourniersägen sind für die Länge von 5 m und eine Breite von 900 mm gebaut.

Die Maschine erfordert bei 240 Hüben pro Minute drei Pferdestärken. Das Sägeblatt muss ausserordentlich dünn und stark gespannt sein, die Zähne (ununterbrochene Dreiecksbezahnung mit zweiseitiger Wirksamkeit) haben nur geringen Schrank.

Preise:

Nr. 1 und 2 des Preiscourantes bei 1 m Holzstärke 5200 Frcs, bei 700 mm 4600 Frcs., bei 500 mm 4000 Frcs.
Nr. 4 und 5 des Preiscourantes bei 1 m Holzstärke 7000 Frcs., bei 700 mm Stärke 5500 Frcs.

Nr. 17 und 18 des Preiscourantes bei 500 mm Blochstärke 3700 Frcs., bei 350 mm 3200 Frcs.
Nr. 23 des Preiscourantes 4400 Frcs.
Nr. 21 und 22 des Preiscourantes bei einer Holzstärke von 500 mm 3300 Frcs., bei 350 mm 300 Frcs.
Nr. 27 des Preiscourantes 3200 Frcs.

Deutschland und Oesterreich.

Gattersägen der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Zimmermann in Chemnitz.

Bundgattersäge (Z V).

Fig. LXXXIII.

Der Ständer ist von leichterer Bauart als die übrigen, von derselben Firma gelieferten ganz aus Eisen hergestellten Ständer. Er ist oben mit einem Tram des Sägegebäudes verbunden und zwischen zwei Trämen des Fussbodens des Werkstättensaales eingeklemmt. Die Lenkstange ist kräftig gebaut, die Bloche ruhen auf Wagen und Riffelwalzen. Die Zuschiebungsvorrichtung ist eine *silent-feed-motion*. Die Kurbelwelle ist aus Schmiedeisen, der Gatterrahmen aus Stahl und Schmiedeisen hergestellt. Die übrigen, der Abnutzung besonders ausgesetzten Theile des Gatters sind von Stahl oder Metall.

Dasselbe Bundgatter wird auch mit Holzuntergestell (T V) geliefert. Das letztere ist dann im Preise nicht inbegriffen.

Modell-Chiffre	für Hölzer		Gewicht.	Preis.	per 300 Millim.	8 Sägeblätter
	lang Millim.	Durchm. Millim.	Kilo	Rm.	länger	extra Rm.
Z V	7000	600	6700	5400	15	180
T V	7000	60		3600	15	180

Eine zweite Bundgattersäge Y S, **Fig. LXXXIV**, ist sehr kräftig gebaut, um von der Gebäudeconstruction unabhängig aufgestellt werden zu können. Sie hat zwei Lenker und dient zum Sägen von runden und quadratischen Hölzern, zu Balken, Pfosten und Brettern. Das zu schneidende Holz ruht auf Wagen und Riffelwalzen. Auch hier ist *silent-feed-motion* angewendet.

Die weiteren Bemerkungen, welche bei der eben früher erledigten Bundgattersäge gemacht wurden, gelten auch hier. Unsere Figur ist $^1/_{30}$ der Naturgrösse.

Fig. LXXXIV.

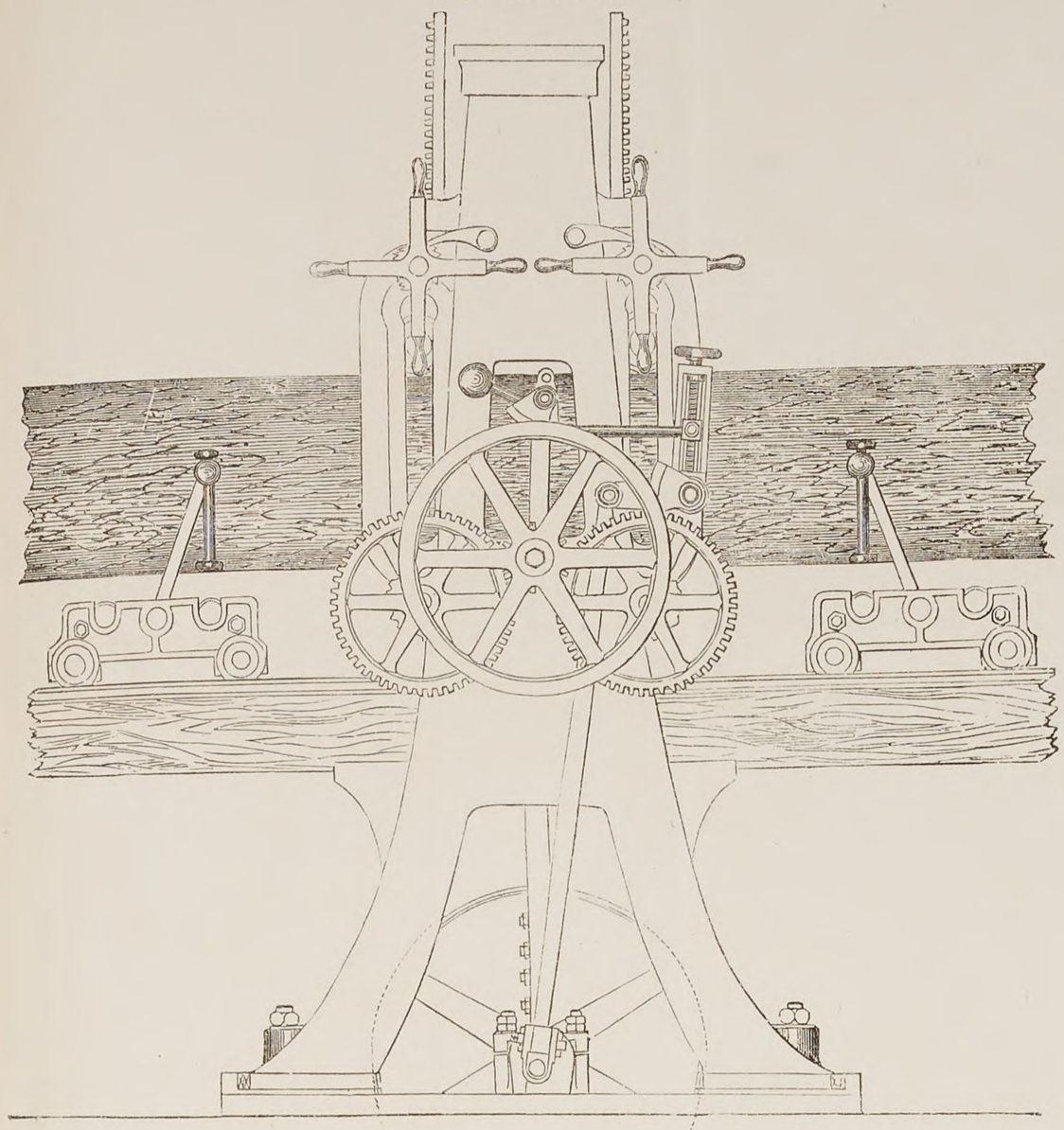


Fig. LXXXIII.

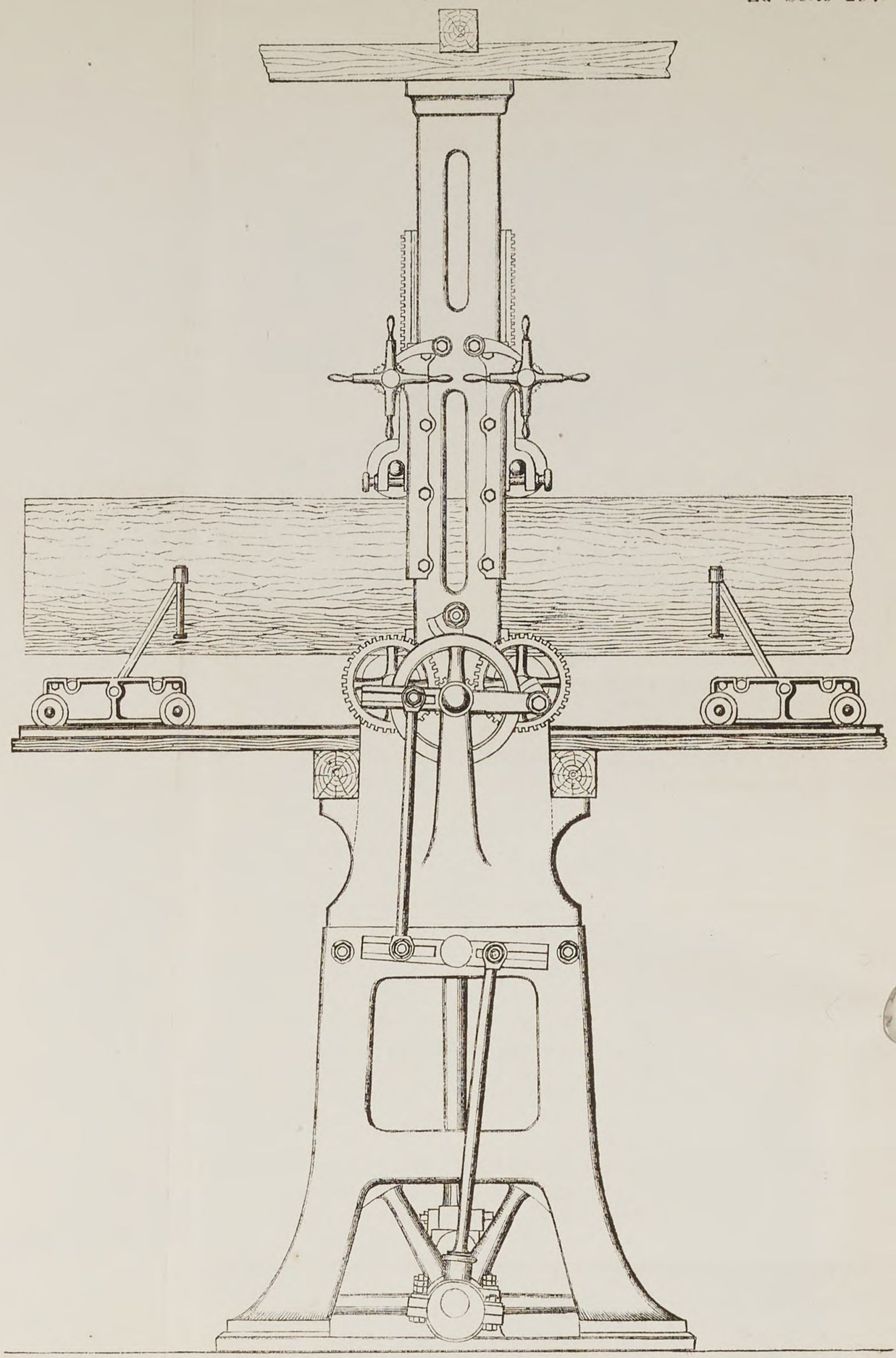


Fig. LXXXV.

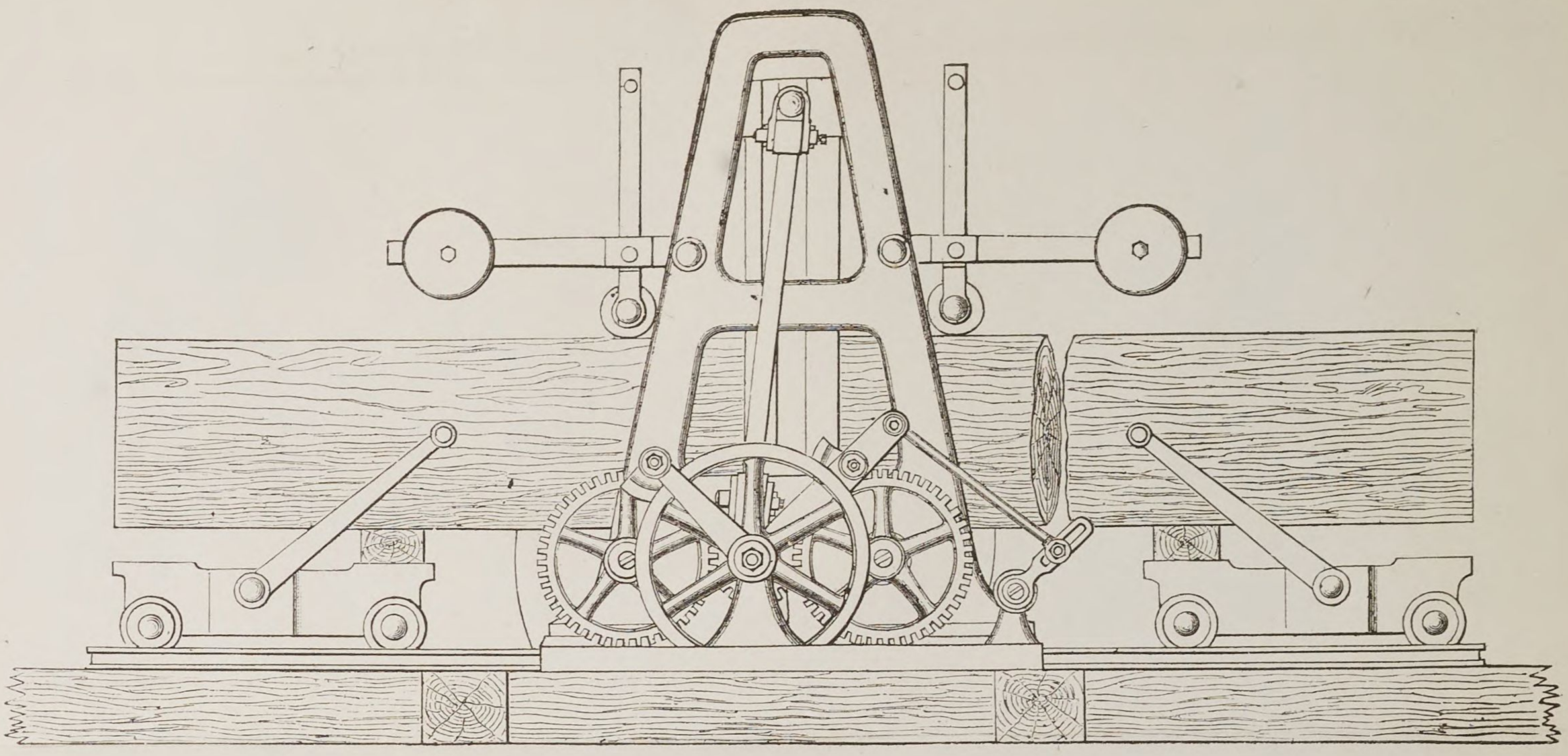


Fig. LXXXVI.

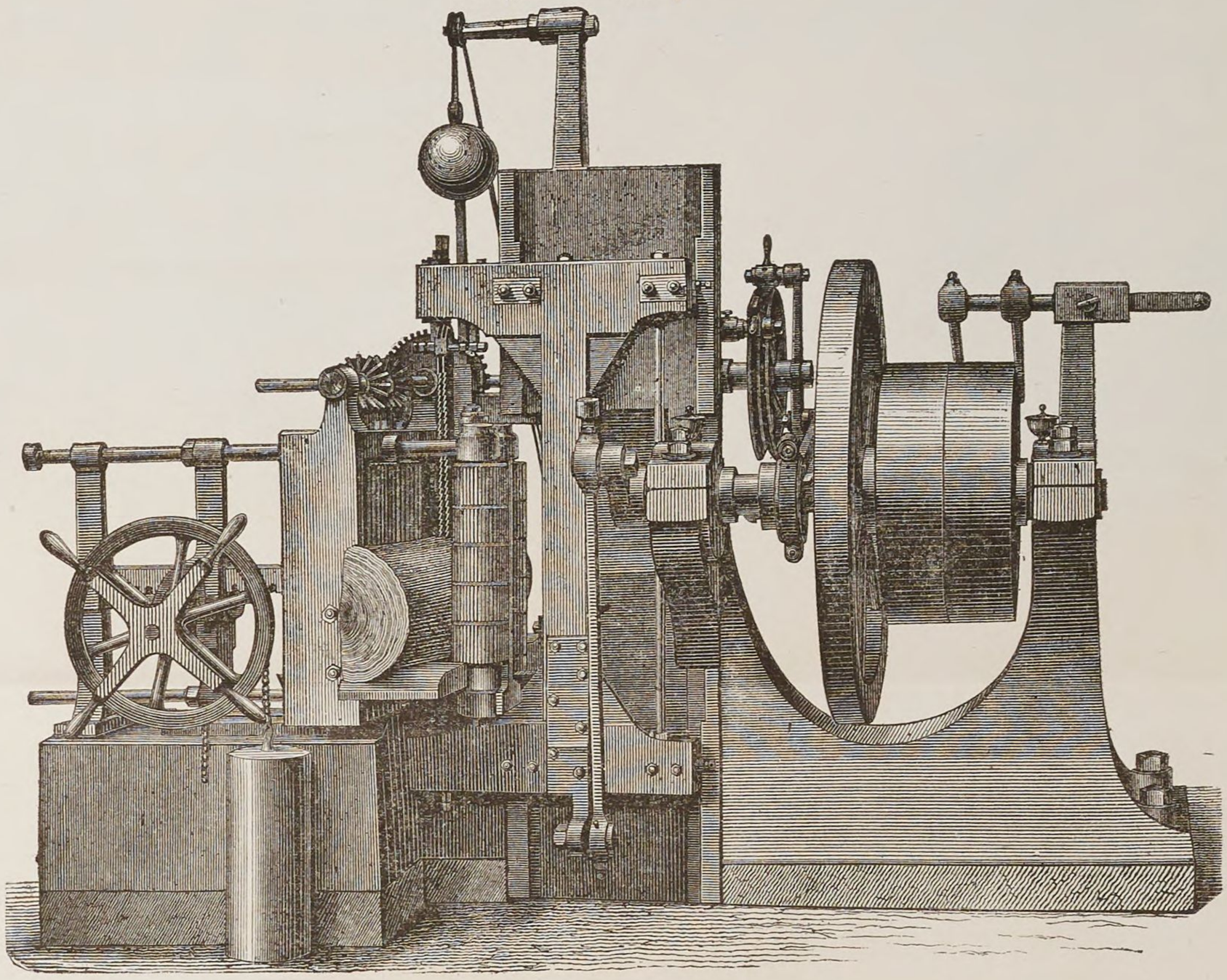
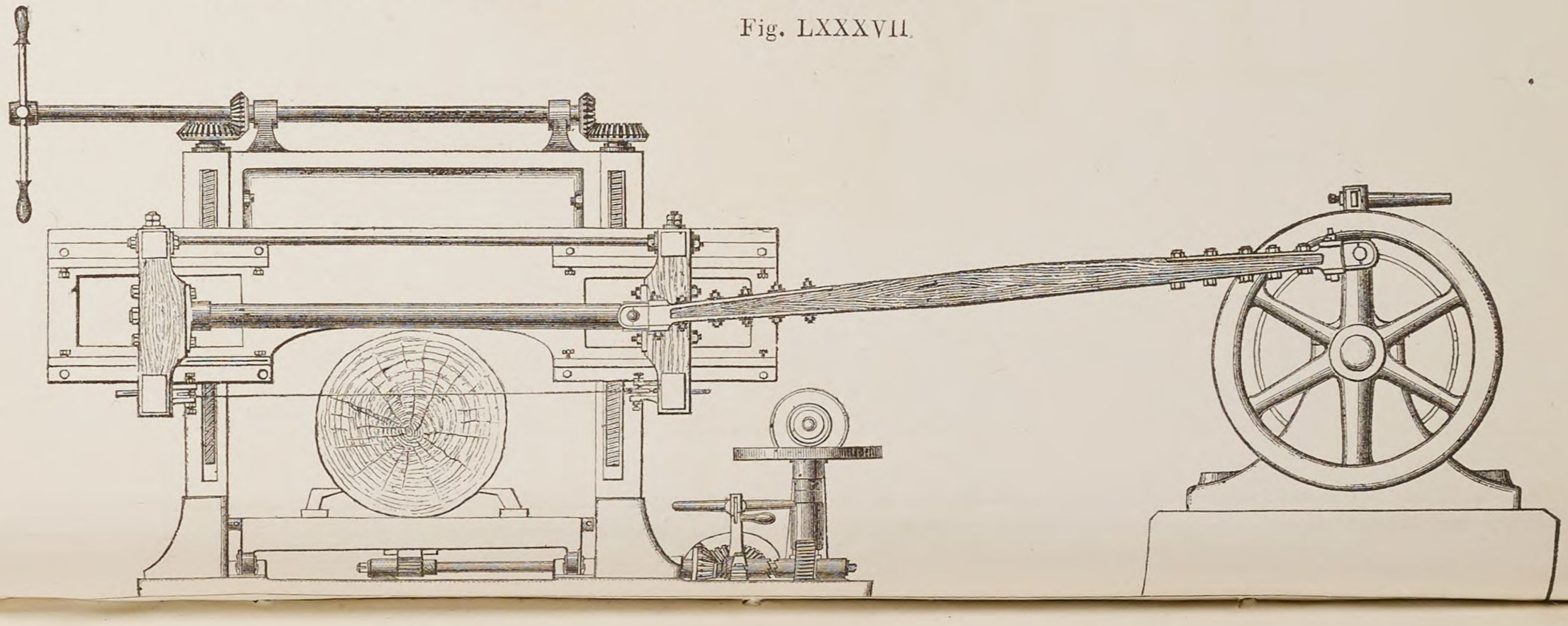


Fig. LXXXVII.



Modell-Chiffre	für Hölzer		Gewicht. Kilo	Preis. Rm.	per 300 Millim. länger	12 Sägeblätter extra Rm.
	lang Millim.	Durchm. Millim.				
YS	7000	720	8000	6000	15	270
EH	11000	950	12000	7500	15	270

Transportable Bundgattersäge (EV).

Fig. LXXXV.

Die Projection dieser Säge ist in $^1/_{20}$ der Naturgrösse dargestellt. Das Gatter ist auf einer eisernen Grundplatte montirt, welche nur eines entsprechenden Fundamentes, etwa eines Schwellrostes bedarf. Das Gatter ist daher zu öfteren Translocationen geeignet. Ueber Wunsch wird dasselbe auf einem Wagen gebaut, d. h. die Grundplatte mit Rädern versehen. Die zu sägenden Blöche werden auf Kopfwagen gelagert und mittelst zweier Schrauben so eingespannt, als es die Richtung des Schnittes erfordert. Dabei wird die obere Walze gehoben und nach dem Einspannen des Holzes auf dasselbe herabgelassen. Das Schaltwerk ist wieder die Worssam'sche *silent-feed-motion*. Die Maschine ist für Hölzer bis 7 m Länge und 460 mm Stärke bestimmt. Das Gewicht beträgt 4000 kg, der Preis 5100 Rm., für längere Klötze bei jedem Plus von 300 mm 15 Rm. Zuschlag, je 6 Sägeblätter 135 Rm.

Halbgattersäge (GH).

Die **Fig. LXXXVI** ist eine perspectivische Abbildung einer verticalen Halbgattersäge mit 2 Blättern und Riffelwalzenvorschub (Schwartensäge). Diese Säge ist besonders vortheilhaft zum weiteren Zertheilen von Abfallhölzern, welche etwa das Profil eines Kreissegmentes haben. Der Walzenvorschub ist selbstthätig und daher die Länge der zu schneidenden Hölzer fast unbegrenzt. Die Kurbelwelle und Führung des Gatterrahmens befindet sich an einem kräftig gebauten eisernen Gestell. Fest- und Losscheibe nebst Ausrückungsvorrichtungen sind an der Maschine angebracht, so dass ein Deckenvorgelege nur durch örtliche Verhältnisse geboten erscheint. Maximaldicke der zu schneidenden Hölzer 200 mm, Höhe 370 mm, Gewicht 2800 kg, Preis 2350 Rm.

Horizontalhalbgatter (QL).

Fig. LXXXVII.

Bestimmung der Maschine: zum Schneiden von werthvolleren Hölzern, zur Herstellung sogenannter Halbfourniere. Das Halbgatter arbeitet nur mit einem Blatt. Dasselbe schneidet im Hin- und Rückgange und ist von geringer Dicke. Die Bewegung des Wagens

erfolgt selbstthätig und auch der Rücklauf desselben mit grösserer Geschwindigkeit. Die Ausrückung geschieht von Hand.

Die in der **Fig. LXXXVII** in $^1/_{20}$ der Naturgrösse dargestellte Maschine ist ganz aus Eisen. Dieselbe Maschine wird aber auch mit einem Holzschlitten, der im Preis inbegriffen ist, geliefert. Länge der Stämme 10 m, Durchmesser 710 mm, Gewicht 6600 kg. Preis 4500 Rm., für jedes Plus an 300 mm Länge des Stammes 90 Rm.

Fourniersäge (B H und C H).

Fig. LXXXVIII.

Die Maschine, zum Schneiden sowohl von Fournieren als dünnen Brettchen *(tavoletti)* bestimmt, besitzt ein sehr dünnes Blatt und arbeitet daher ökonomisch in Beziehung auf Spahnerzeugung. Das zu schneidende Holz wird auf einen verticalen, mit mehreren Schraubstöcken versehenen Schlitten aufgespannt, mittelst Zahnstangen und Getriebe selbstthätig bewegt.

Das Sägeblatt schneidet beim Hin- und Rückgange. Der Schlitten besitzt solide, prismatische Führungen und ist durch Gegengewichte ausbalancirt. Fest- und Losscheibe nebst Ausrückungsvorrichtung sind an der Maschine angebracht, so dass ein Deckenvorgelege nur durch örtliche Verhältnisse bedingt ist. Die Fourniersäge wird in zwei Grössen hergestellt. Abmessungen und Preise sind aus folgender Uebersicht erkenntlich.

Modell-Chiffre	Länge Millim.	Für Hölzer bis Breite Millim.	Dicke Millim.	Gewicht Kilogrm.	Preis Rm.
B H	2840	540	260	2500	2850
C H	3700	760	560	3700	3400

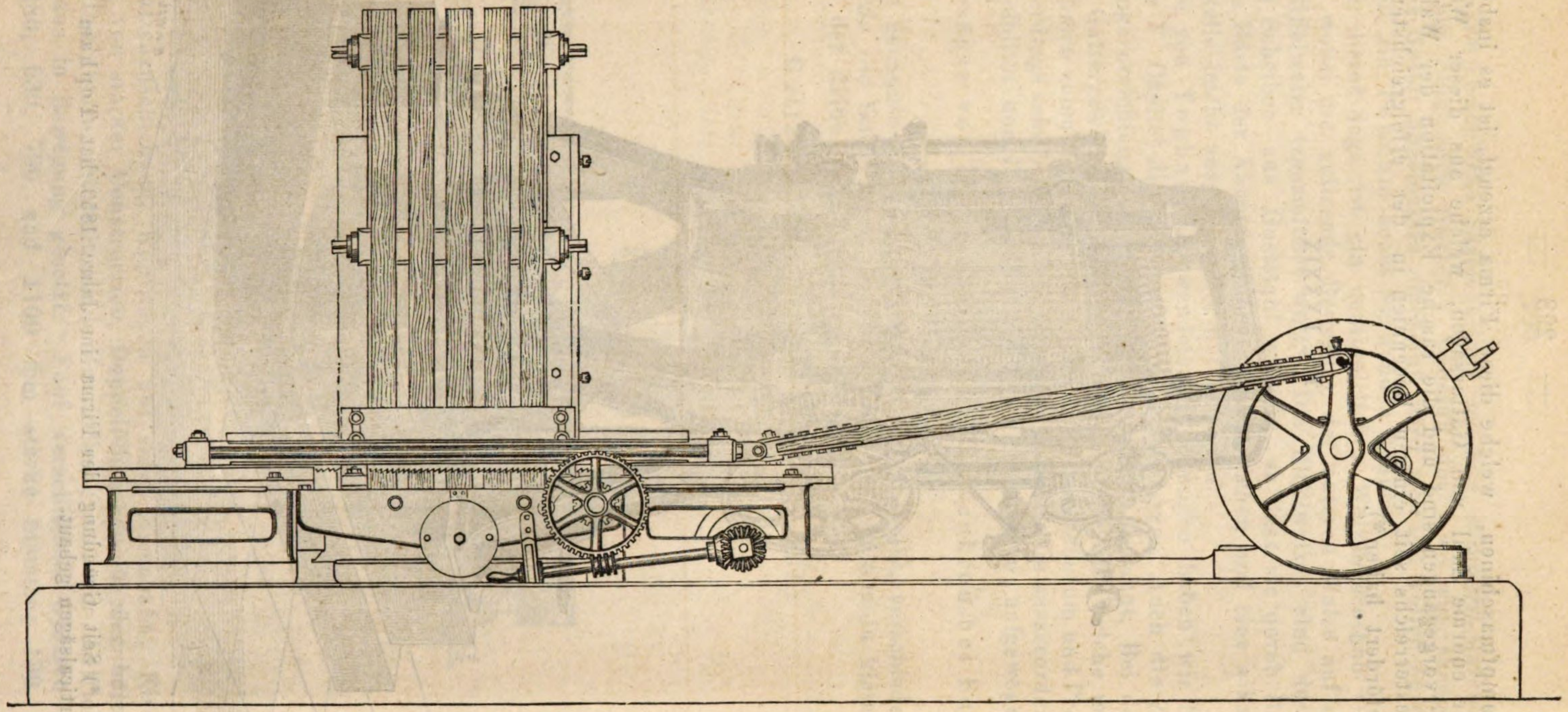
Bundgatter von G. Topham in Wien.

Fig. LXXXIX.

Die nachfolgende, auf Grund einer photographischen Aufnahme hergestellte Figur giebt ein getreues Bild des Topham'schen Bundgatters. Die Maschine verleugnet die Provenienz der Auffassung Tophams über den zweckentsprechendsten Bau von Bundgattern nicht. Topham stammt, wenn man so sagen darf, aus der alt englischen Schule. Seine Sägen gehören übrigens zu den besten und solidesten Vertretern des Systemes schwerer Gatter, welche bei geringwerthigem Arbeitermateriale, wie es in den österreichischen Provinzen vorherrscht, viele Berechtigung hat und grosse Vorzüge besitzt.

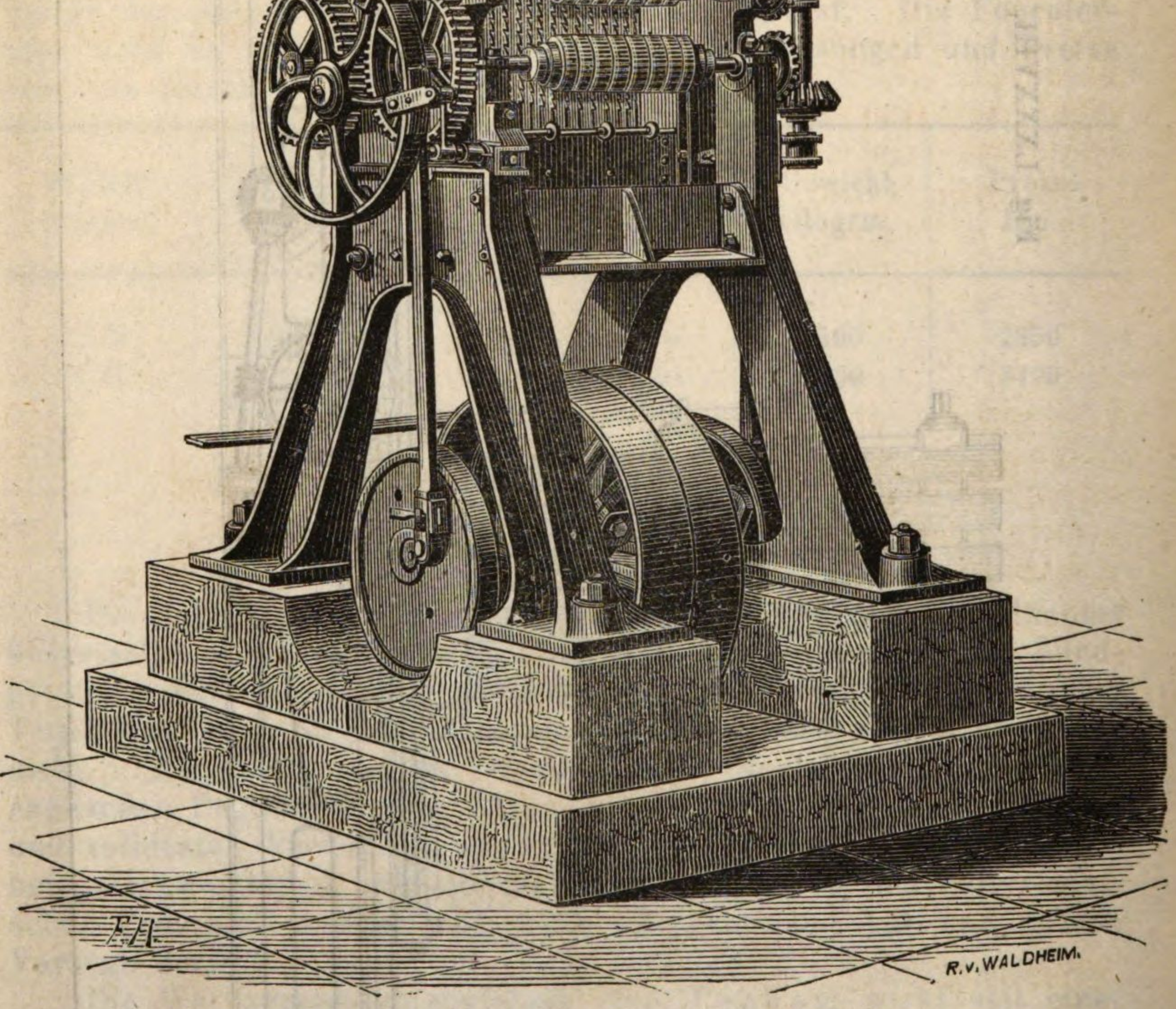
Die Werkzeugmaschinenfabrik von Topham wirkt seit einer langen Reihe von Jahren äusserst verdienstlich für die Holzindustrie Oesterreichs. Abgesehen von den vortrefflichen Leistungen der

Fig. LXXXVIII.



Dampfmaschinen, welche diese Firma erzeugt, ist es insbesonders die enorme Zahl von Gattersägen, welche aus dieser Werkstätte hervorgegangen sind und die rasche Exploitation der Waldschätze Oesterreichs seit einigen Decennien in der erfolgreichsten Weise gefördert haben*).

Fig. LXXXIX.



*) Seit Gründung der Firma im Jahre 1853 hat Topham über 300 Verticalsägen gebaut.

Die Topham'sche Sägemaschine ist eine *standard*-Maschine im besten Sinne des Wortes. Ueberall dort, wo ein theures, schweres Gatter angemessen erscheint, wird man mit voller Zuverlässigkeit ein Topham'sches verwenden können.

Bei dieser Säge ist ein continuirlicher Walzenvorschub vorhanden, wobei die rotirende Bewegung der unteren Walze auf die obere Riffelwalze transmittirt wird. Die Riffelwalzen sind durch einzelne Scheiben aus Gussstahl gebildet, so dass sie durch ihre grössere Härte der Abnutzung besser widerstehen und eine schadhafte Stelle leicht ausgewechselt werden kann.

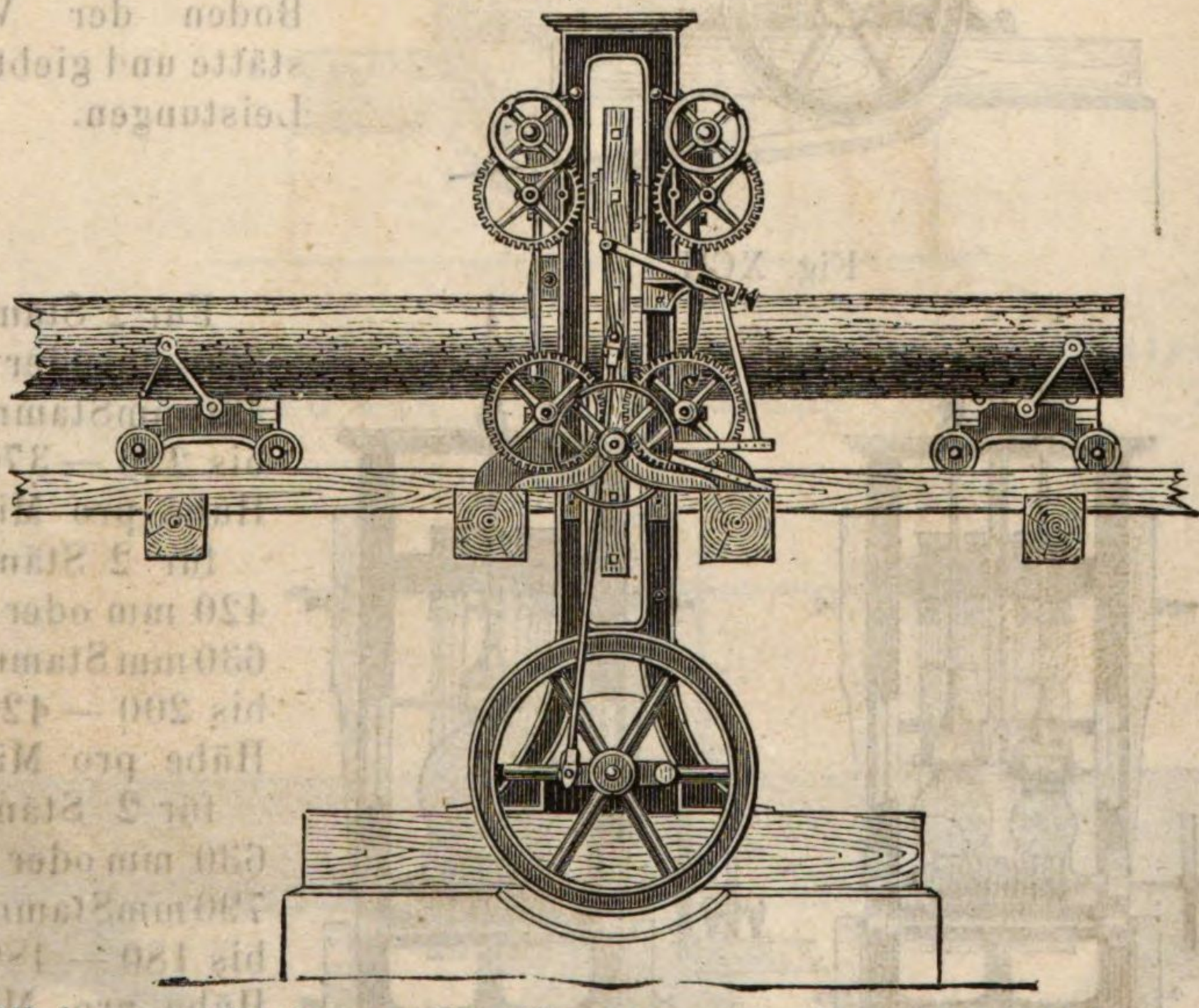
Den von Topham angewendeten Blochwagen haben wir bereits im V. Capitel dieses Abschnittes beschrieben. Auch die Zuschiebungsvorrichtung ist unseren Lesern bereits bekannt. Bei dem grossen Gattergewicht ist die Maximalgeschwindigkeit, welche man dem Rahmen zumuthen kann, etwas über 2 m. Kraftconsum und Preis sind allerdings sehr beträchtlich, werden aber durch die ausserordentliche Solidität und Dauerhaftigkeit dieser Maschinen aufgewogen.

Gattersägen von Peter Steffens in Goldenkron bei Budweis in Böhmen.

Die genannte Firma hat sich mit Erfolg bemüht, verschiedene *standards* von Gattersägen zu construiren, die wir nun in kleinen Skizzen der Reihe nach vorführen.

Gattersäge für mehrere Blätter (A A).

Fig. XC.



Walzenzuschiebung, Kopfwagen auf einer Eisenbahn, Eisenständer von starker Construction, Doppelführungen für den hölzernen Gatterrahmen, intermittirende Zuschiebung von der Antriebswelle aus in Bewegung gesetzt. Fünf verschiedene Grössen für 400, 480, 630, 790 und 1100 mm starke Stämme; 190 bis

200 Touren mit 370 mm Hubhöhe, 180 — 190 Touren mit 420 mm Hubhöhe, 170 — 180 Touren mit 480 mm Hubhöhe, 165 — 175 Touren mit 480 mm und endlich 150 — 165 Hübe mit 530 mm Hubhöhe.

Gattersäge mit Walzenvorschub und stark geneigter Gatterführung (BT). **Fig. XCI** und **XCII.**

Ein ingeniös construirter Gatterständer dient bei starker Neigung der Führungen entweder für ein zweitheiliges Gatter oder für ein starkes Vollgatter. Die oberen Druckwalzen sind durch Gewichte mittelst Hebeln wirksam. Der Ständer ist aus Eisen, die Zuschiebung ist selbstthätig, geräuschlos und verstellbar. Die Führungen sind Doppelführungen. Mit der Maschine können gleichzeitig ein starker oder zwei schwächere, gleich oder ungleich starke Stämme neben einander liegend, geschnitten oder gesäumt werden. Diese Maschine bedarf keiner starken Ausgrabungen, d. h. keiner tiefen Gruben unter dem Boden der Werkstätte und giebt gute Leistungen.

Fig. XCI.

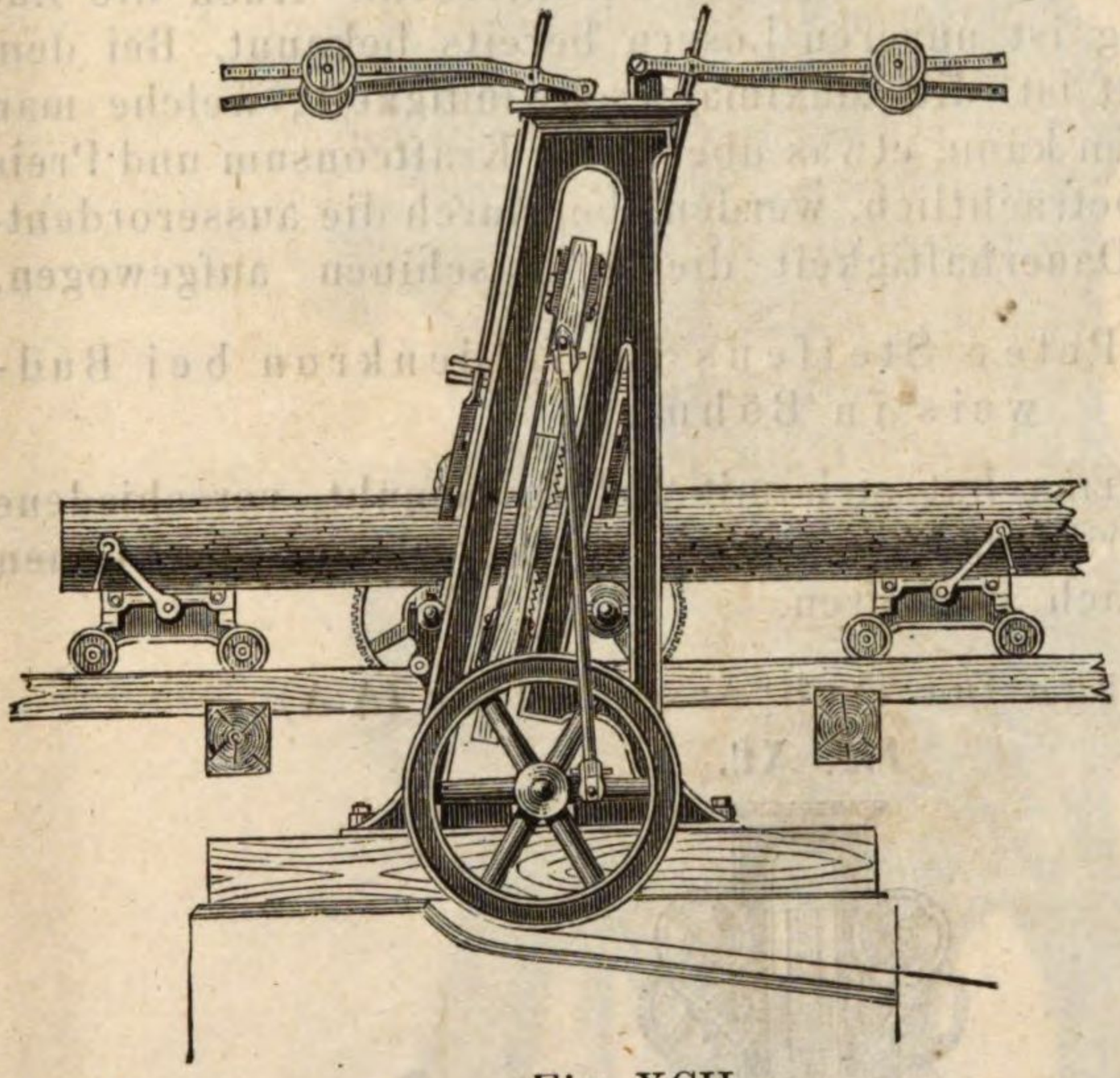
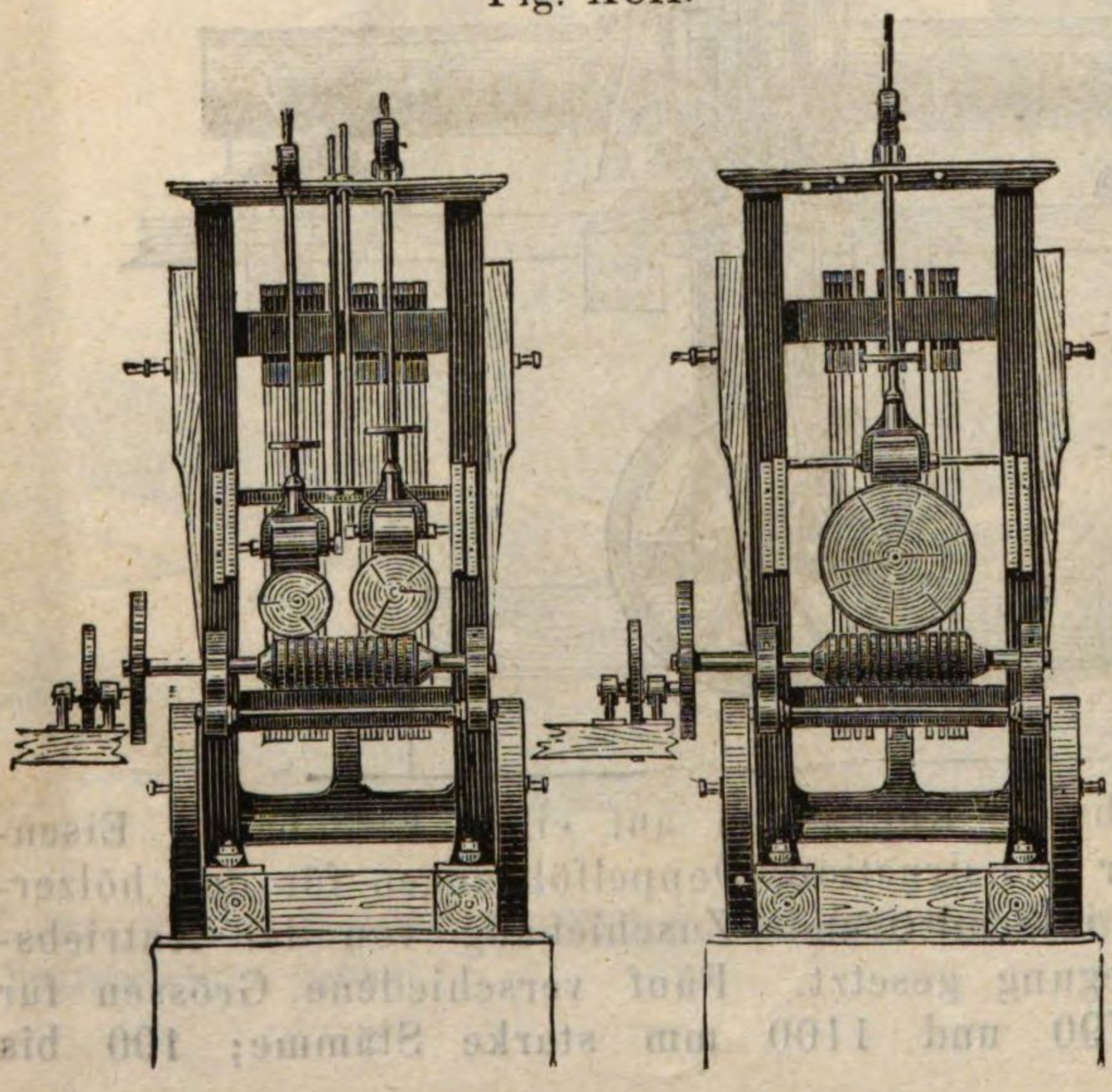


Fig. XCII.



Für 2 Stämme à 320 mm oder einen 480 mm Stamm, 200 bis 220 — 370 mm Hübe pro Minute;

für 2 Stämme à 420 mm oder einen 630 mm Stamm, 190 bis 200 — 420 mm Hübe pro Minute;

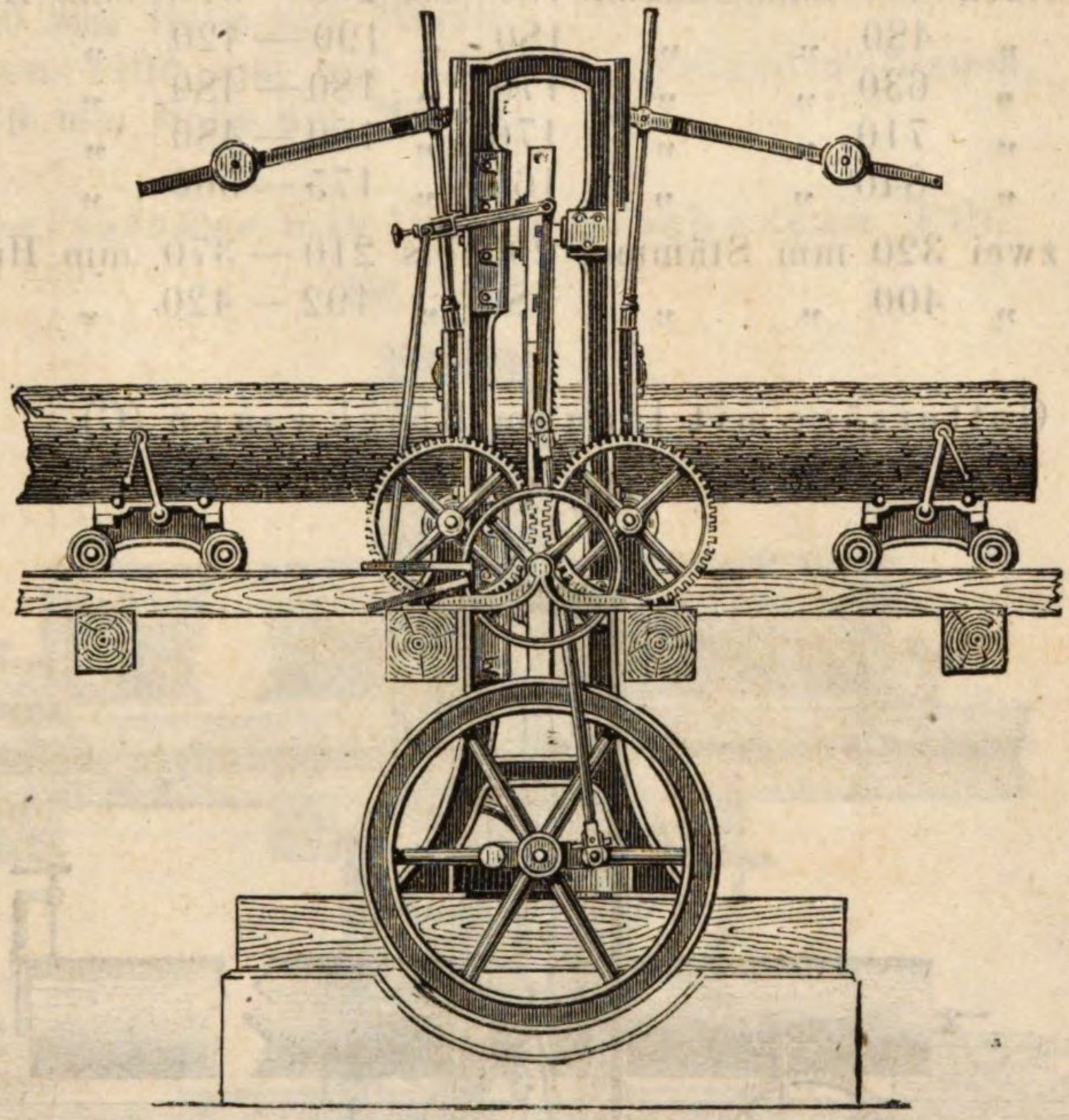
für 2 Stämme à 630 mm oder einen 790 mm Stamm, 170 bis 180 — 480 mm Hübe pro Minute.

Bundgatter mit Walzenantrieb und senkrechter Gatterführung für 2 Blöche (EK).

Fig. XCIII.

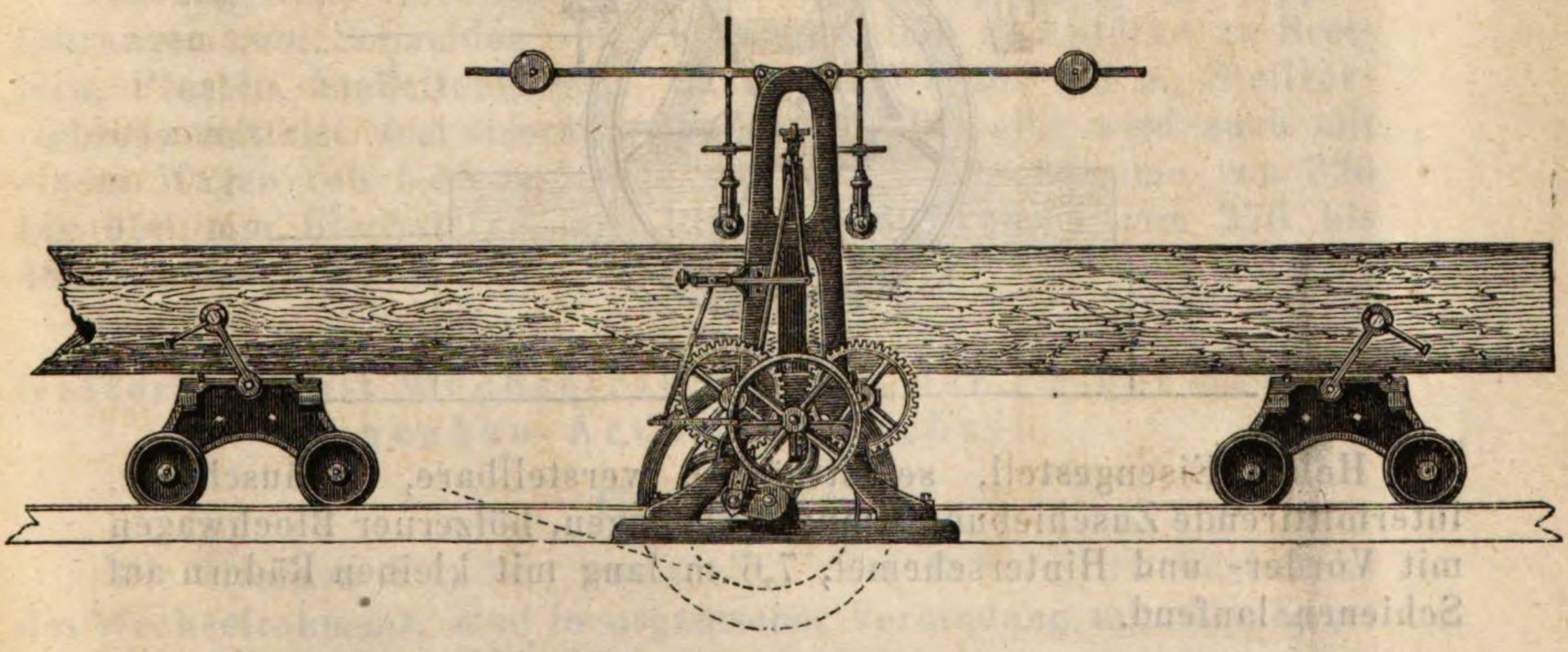
Hoher eiserner Ständer von Rippenprofil, zweitheiliger Gatterrahmen, verstellbare, intermittirende Zuschiebung, Doppelführung des Gatterrahmens, in den Dimensionen mit (A A) übereinstimmend.

Fig XCIII.



Transportables Sägegatter mit einfachem Walzenantrieb und Hebelpressung (T G).

Fig. XCIV.

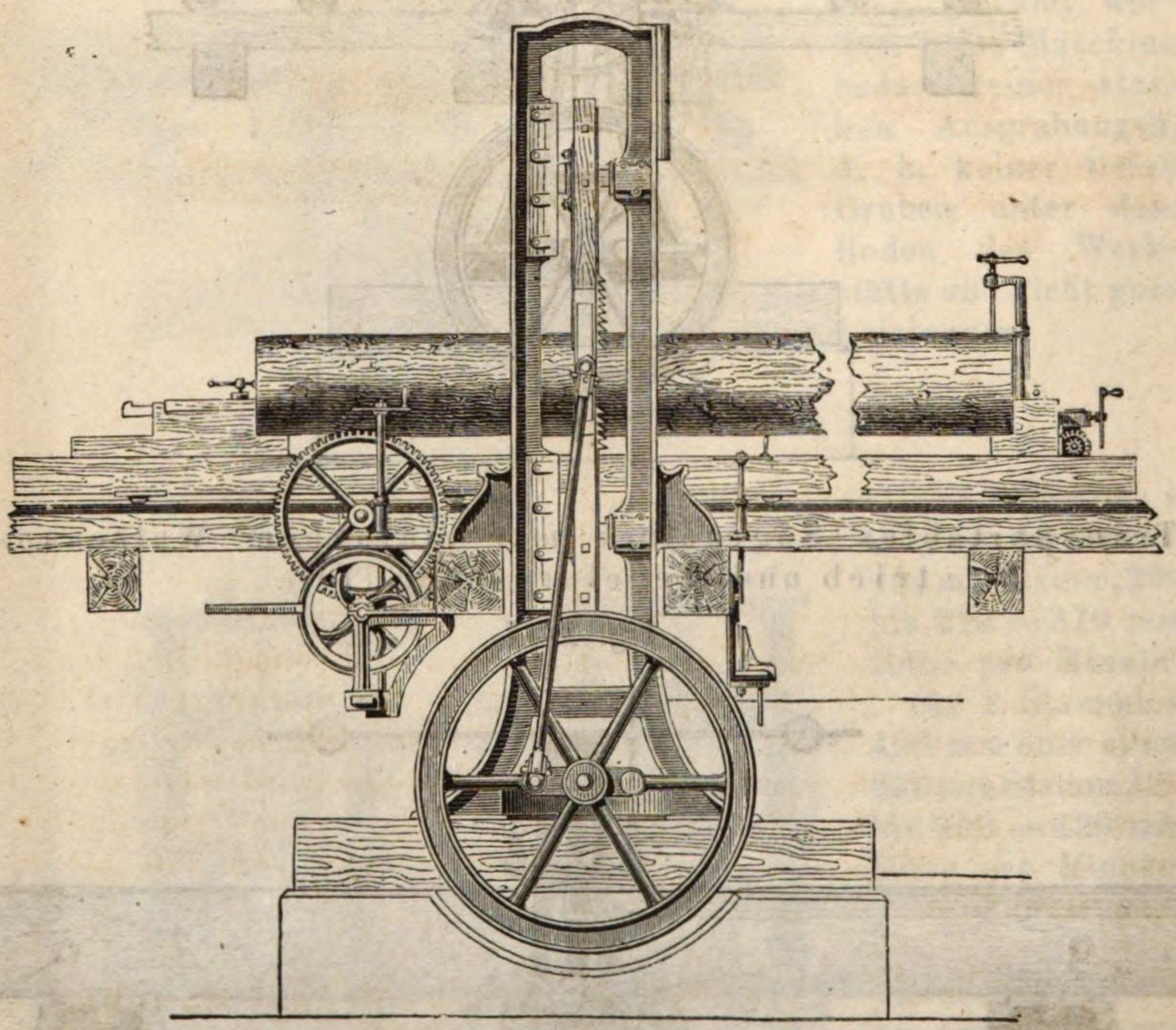


Eiserner Ständer aus Hohlguss, verstellbare, intermittirende Zuschiebung, Doppelführungen, die Möglichkeit das Gatter so einzurichten, um zwei gleiche oder ungleiche Klötze nebeneinander in Bretter zu verschneiden oder zu säumen. Die ganze Maschine ist auf einer eisernen Fundamentplatte montirt, leicht zerlegbar, braucht keine Ausgrabungen, wenig Fundamentirung. Die kleiner dimensionirten Maschinen dieser Art können an der Fundamentplatte auch Räder erhalten, um fahrbar zu werden.

Für einen 400 mm Stamm, 190 bis 200—370 mm Hübe
„ „ 480 „ „ 180 „ 190—420 „ „
„ „ 630 „ „ 170 „ 180—480 „ „
„ „ 710 „ „ 170 „ 180—480 „ „
„ „ 840 „ „ 165 „ 175—500 „ „
Für zwei 320 mm Stämme, 200 bis 210—370 mm Hübe
„ „ 400 „ „ 180 „ 192—420 „ „

Gattersäge mit langem Blockwagen (C).

Fig. XCV.



Hohes Eisengestell, selbstthätige, verstellbare, geräuschlose, intermittirende Zuschiebung, Doppelführungen, hölzerner Blochwagen mit Vorder- und Hinterschemel, 7,6 m lang mit kleinen Rädern auf Schienen laufend.

Als Sägegatter eingerichtet:

Für einen 790 mm Stamm, 180 bis 190 — 480 mm Hübe pro Minute.

Für einen 1100 mm Stamm, 170 bis 180 — 530 mm Hübe pro Minute.

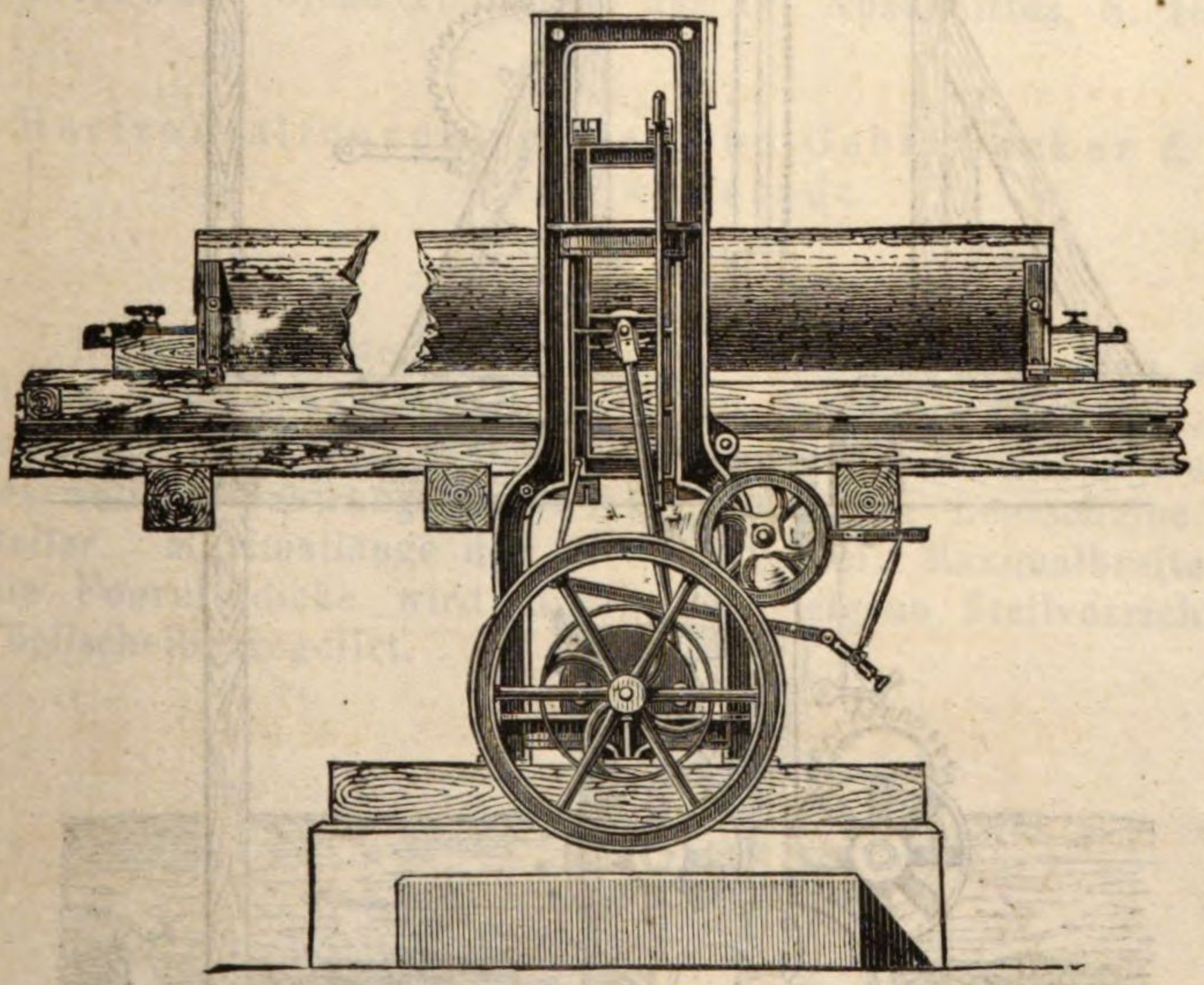
Als Bundgatter eingerichtet:

Für einen 790 mm auf 420 mm gesäumten Stamm, 180 bis 190 — 480 mm Hube pro Minute.

Für einen 1100 mm auf 630 mm gesäumten Stamm, 170 bis 180 — 530 mm Hube pro Minute.

Universalsäge mit langem Blochwagen (FU).

Fig. XCVI.



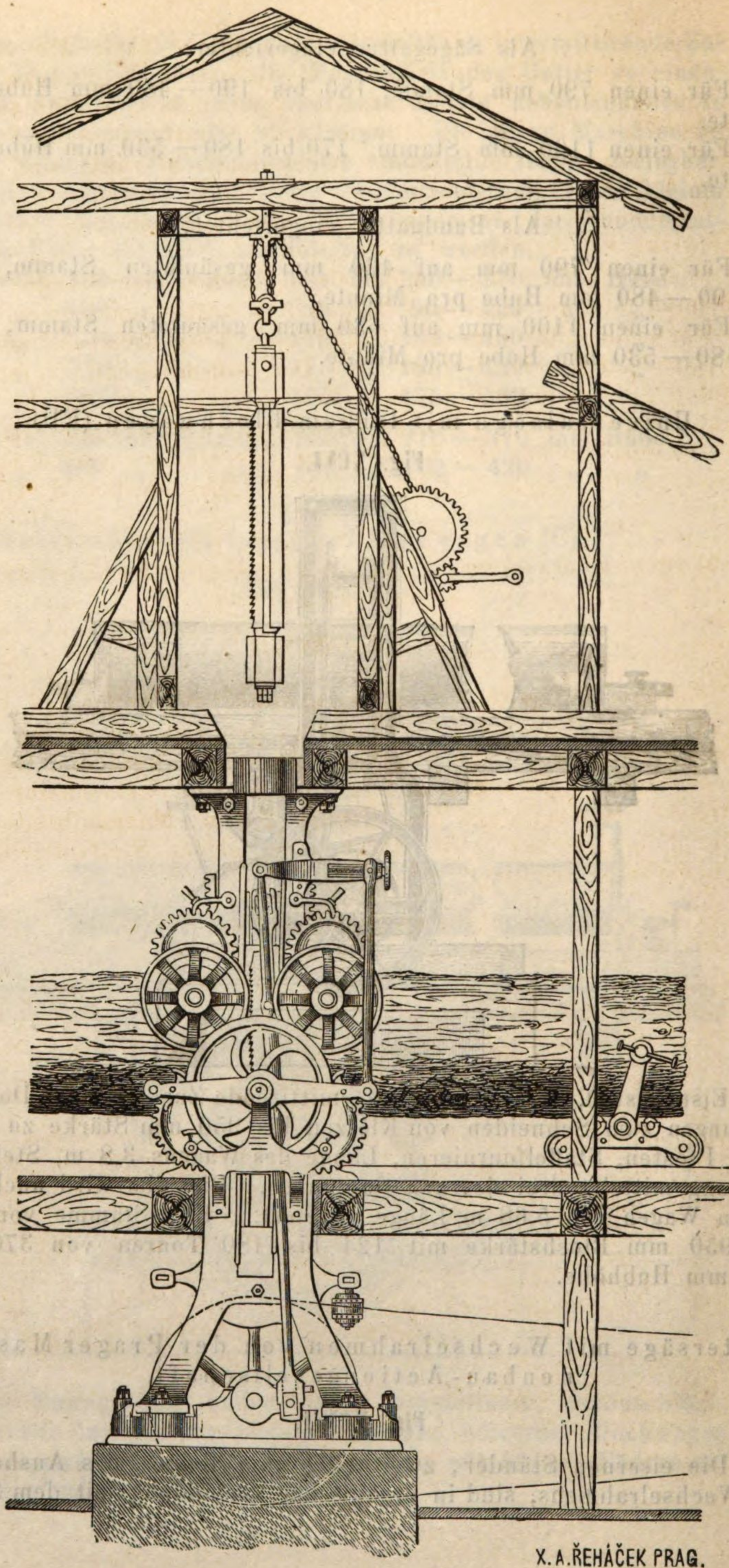
Eisengestell, verstellbare, intermittirende Zuschiebung, Doppelführungen zum Schneiden von Klötzen bis 950 mm Stärke zu Brettern, Pfosten, Staffelfournieren, Länge des Wagens 3,8 m, Stellvorrichtung mittelst drei eisernen Supporten. Dieselbe wird auch mit einem Wagen von 5,68 m Länge geliefert. Für Stämme von 320 bis 950 mm Blochstärke mit 124 bis 180 Touren von 370 bis 480 mm Hubhöhe.

Gattersäge mit Wechselrahmen von der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft.

Fig. XCVII.

Die eisernen Ständer, zweitheilig zum Behufe des Aushebens des Wechselrahmens, sind in organischer Verbindung mit dem Säge-

Fig. XCVII. Zu Seite 303.



X. A. ŘEHÁČEK PRAG.

mühlgebäude. Die **Fig. XCVII** stellt einen Theil des Sägehauses sammt Gatter dar; die eisernen Hohlgussständer sind auf einer gemeinschaftlichen Fundamentplatte gleichfalls aus Hohlguss aufgeschraubt. In dieser letzteren, welche mittelst sechs Fundamentbolzen auf dem solid gemauerten Fundament ruht, sind Lager für die Antriebswelle fundirt.

Die Gatterrahmen sind aus Schmiedeisen und bei geringem Gewicht von kräftiger Construction.

Sie führen sich an gehobelten Flächen der Ständer und werden mittelst zweier Pleuelstangen von unten angetrieben. Die Antriebswelle trägt eine feste und eine lose Riemenscheibe behufs Verbindung mit der Motorwelle. Der intermittirende Vorschub wird durch die bekannte Doppelkeil-Frictionsschaltung, welche zum Vor- und Rückwärtssteuern eingerichtet ist, bewerkstelligt. Im Uebrigen verweisen wir auf die Schilderung des Gatters von Paupié und Nattland. (Siehe 2. Capitel des IV. Abschnittes, S. 168.)

Horizontalfourniergatter von Gebr. Decker & Comp. in Cannstadt.

Fig. XCVIII.

Diese Halbgattersäge kann sowohl zum Schneiden von Furnieren jeder beliebiger Dicke bis zu den feinsten Sorten, als auch zum Schneiden dünner Brettchen verwendet werden. Ganz eisernes solides Schwungradgestell, Trieb- und Leerscheibe mit Absteller. Maximallänge des Bloches 2,6 m, Maximalbreite 0,65 m. Die Fournierdicke wird durch eine eigene Stellvorrichtung mit Theilscheibe regulirt.

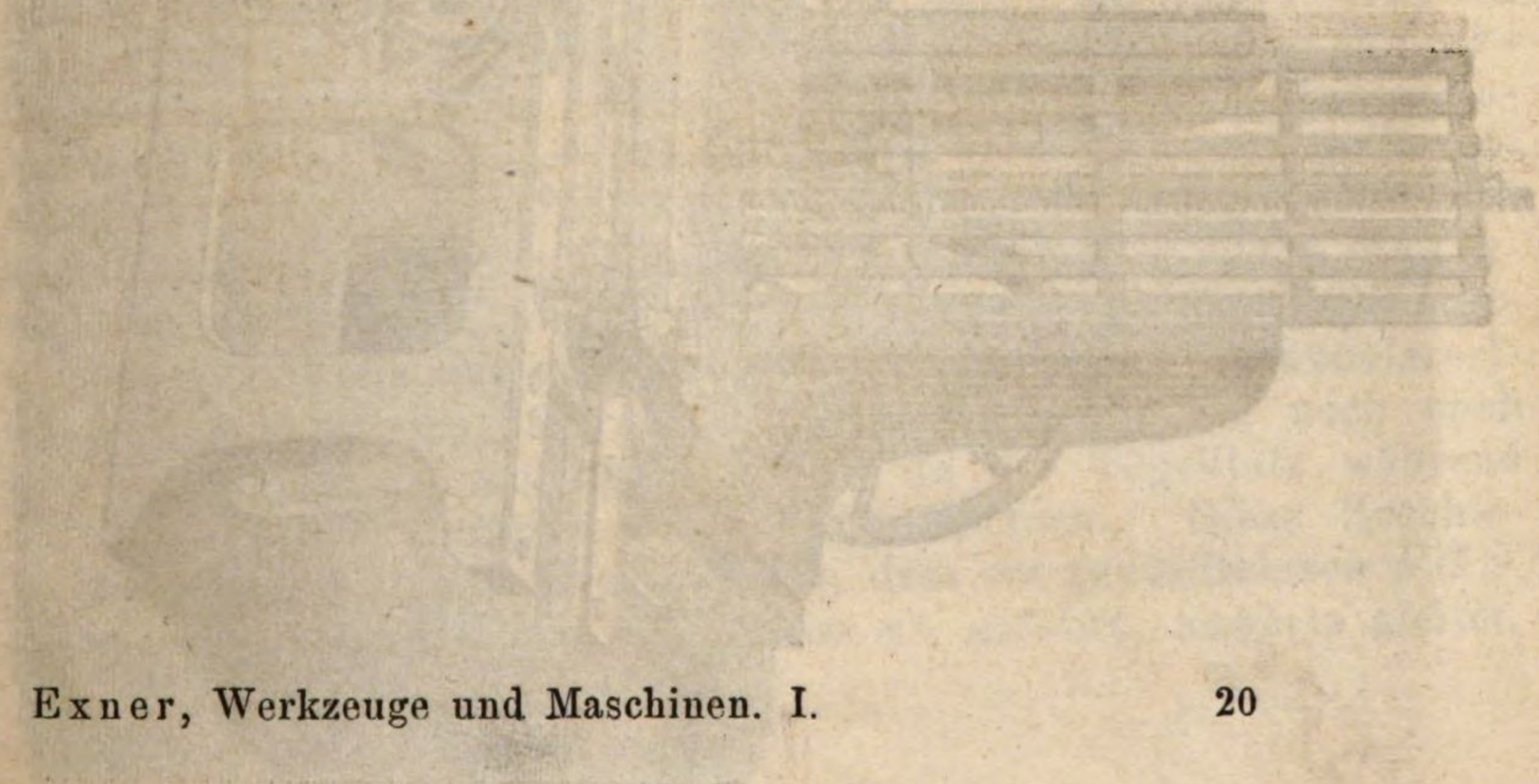
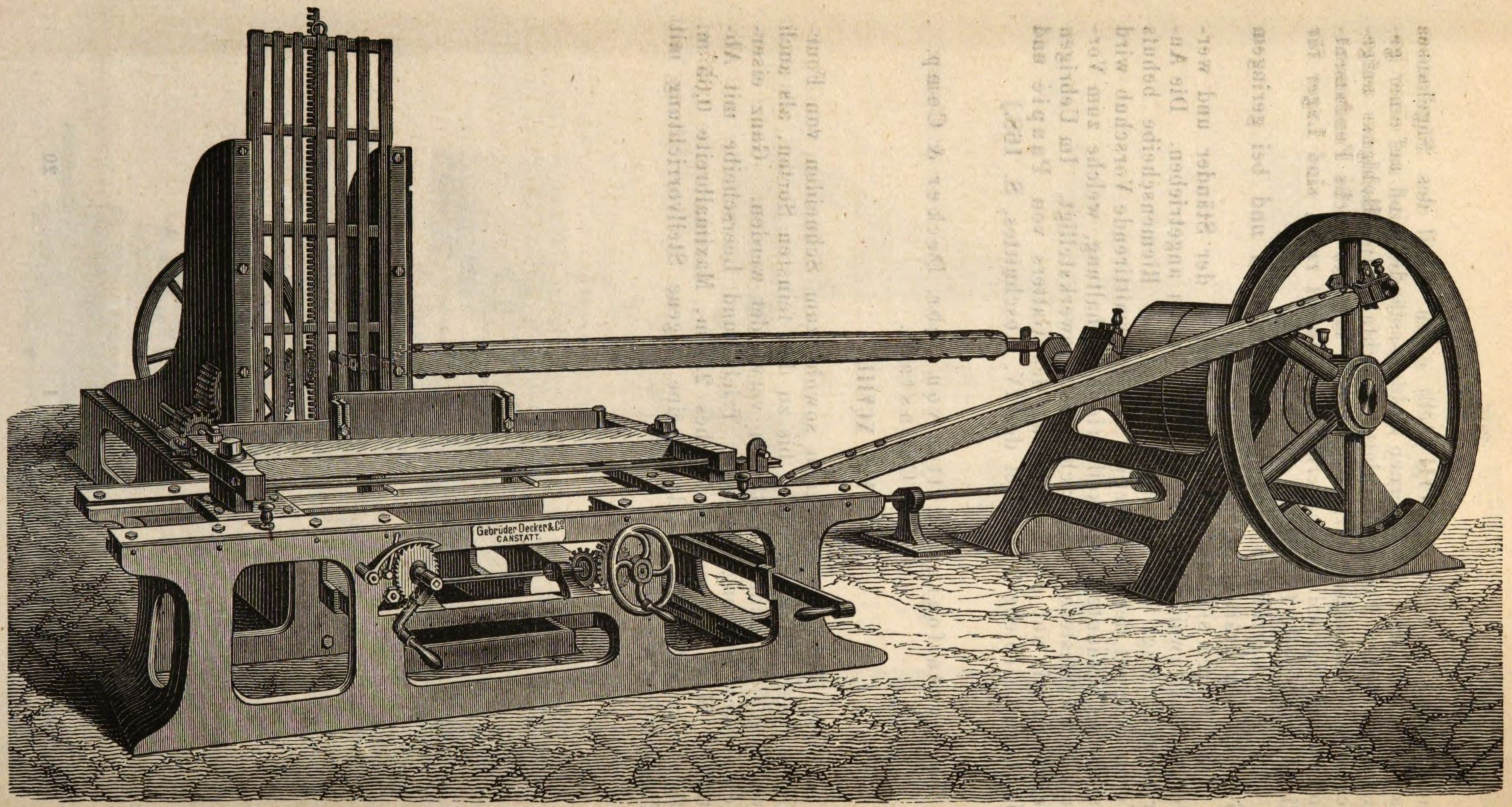


Fig. XCVIII.

Zu Seite 305.



Anhang.

Pendelsäge oder Bauchsägemaschine.

Die guten Erfolge, welche beim Querschneiden von Blöchen mittelst Handarbeit die Bauchsäge lieferte, führten zu der Idee, dasselbe Werkzeug durch eine Maschine in Betrieb zu setzen.

Bei grossen Sägeanlagen veranlasst das Querabschneiden der Blöche, das sogenannte Abläng en, sehr beträchtliche Kosten. Eine zufriedenstellende Construction einer Quersägemaschine ist daher seit langer Zeit das Ziel vielfacher Wünsche. Aus manchen Gründen kann die für diesen Zweck berufenste Maschine, die Circularsäge doch nicht immer allen Anforderungen entsprechen; besonders bei sehr grossen Dimensionen der Sägeblöche und bei der mitunter mangelhaften Behandlung des Sägeblattes musste man auf einen Ersatz der Circularsäge bedacht sein. Eine immerhin bemerkenswerthe Einrichtung zu dem angegebenen Zweck ist die von uns durch die Bezeichnung „Pendelsäge oder Bauchsägemaschine" characterisirte Quersägemaschine, von der in der Gerstle'schen Dampfsäge zu Admont und auf dem grossen Sägewerke von Charles Gätz in Czernowitz je ein Exemplar zur Zufriedenheit der dortigen Sägewerksleiter fungirt. Auf **Taf. XXXVI, Fig. 1** und **2**, ist in verticaler und horizontaler Projection eine Aufnahme der Czernowitzer Quersäge reproducirt.

Ein dreieckiger, aus Balken gezimmerter Rahmen FG ist bei d derart aufgehängt, dass er um einen kräftigen, eisernen Zapfen pendelartig schwingen kann. Die Grundlinie des Dreiecks bildet gleichsam die im Aufriss sichtbare Bauchsäge S. Die undulatorische Bewegung des Rahmens FG wird durch eine Pleuelstange bewirkt, welche an der Kurbelwarze des Schwungrades U angehängt ist. Auf der Welle dieses Schwungrades sitzen die Fix- und Losscheibe v, v_1, welche von der Trommel T von der Haupttransmissionswelle aus angetrieben wird. Ausser der undulatorischen Bewegung des Sägerahmens muss derselbe aber auch noch eine Zuschiebungsbewegung erhalten, da der Sägeklotz während der Arbeit in unverrückbarer Stellung festliegt. Diese Zuschiebungsbewegung wird dadurch bewirkt, dass der ganze Rahmen FGS, zwischen den Balken b des Rahmens ab geführt, abwärts gleitet.

Das Stück d ist nämlich an einem Seile aufgehängt, das über die Seilscheiben NM läuft und ein Gewicht P trägt. Durch P ist das Gewicht des Rahmens FGS ausgeglichen.

Ein anderes Seil läuft von N aus nach der Trommel R, welche mit der Nuthseilscheibe O ein Stück bildet. Der in der **Fig. I** rechts herabhängende Strick C dient dazu, um von einem Arbeiter angezogen zu werden, wodurch sich das Gewicht P hebt, und der Sägerahmen senkt und somit während gleichzeitiger Vollführung des Schnittes immer weiter in den Klotz einsinkt, bis derselbe vollständig getheilt ist. Der Klotz liegt auf den beiden Doppelconussen E und wird von oben durch ein Querholz W niedergedrückt, so lange ein Schnitt dauert. Da die Conusse E drehbar eingelagert sind, so gelingt es leicht den Klotz mehr oder weniger vorzuschieben, den Schnitt also an der gewünschten Stelle zu führen und ein richtiges Ablängen zu vollbringen. Damit der Sägerahmen FG stets in derselben Ebene undulire, findet er eine Führung zwischen den Bohlen H, welche in die Säulen C eingelassen sind, die sich ihrerseits constructiv in die Träme A und D einfügen.

Quersäge zum Baumfällen *(patent steam tree-feller)* von A. Ransome & Comp.

Fig. XCIX.

Es wurden zahlreiche Versuche gemacht, Bäume mittelst Maschinen zu fällen. Alle diese Versuche hatten jedoch nur geringe Erfolge. Die Ursache dieses Fehlgehens derartiger Versuche liegt gewöhnlich in dem grossen Zeitaufwand für das Fixiren, Adjustiren und Translociren des Apparates von Baum zu Baum.

Ransome hat nun neuerdings den Versuch gemacht eine ökonomische Maschine zum Zweck des Baumfällens zu construiren. Der ganze Apparat ist in der **Fig. XCIX** angedeutet und wird durch die nachfolgende Beschreibung verständlich werden.

Er besteht aus einem Dampfcylinder von geringem Durchmesser, welcher auf einer leichten, gusseisernen Sohlplatte fixirt ist. Der Cylinder ist drehbar um einen in der Mitte seiner Länge gelegenen starken Zapfen. Die Drehung oder Verstellung des Cylinders wird durch den Handhebel bewerkstelligt, welcher (links in der Figur sichtbar) mittelst einer Keilklaue ein Nuthrad vorwärts schiebt, an dessen Welle eine Schraube ohne Ende sitzt, die in eine Zahnstange an der Bodenplatte des Cylinders eingreift. Auf diese Art kann der Cylinder so weit gedreht werden, dass die mit der Kolbenstange des Cylinders in Verbindung stehende Säge den stärksten Baum passirt, ohne dass die Fundamentplatte des Cylinders bewegt zu werden braucht. Eine Fortsetzung dieser Platte besitzt an ihrem Ende zwei Anknüpfungspuncte für eine Kette, die den Baum umschlingt und genau unter dem Sägeschnitt durch eine kräftige Schraube zusammengezogen wird, um den Stock des Baumes fest zu umklammern. Die Säge ist fixirt an dem Ende der

A. RANSOME & Co
PATENTEES.
RIMBAULT.

Kolbenstange, welche durch entsprechende Führungen zur geradlinigen Bewegung gezwungen wird.

Die Maschine wird mit hochgespanntem Dampfe versehen, den ein kleiner, transportabler Kessel durch eine starke, biegsame Dampfröhre an die Maschine abgiebt. Da diese letztere eine bedeutende Länge hat, so kann der Dampfkessel an seinem Platz bleiben, bis die Maschine eine Reihe von Bäumen gefällt hat, welche innerhalb eines gewissen, ziemlich beträchtlichen Umkreises situirt sind.

Die einzige Fixirung der Maschine beruht, wie man aus der vorangehenden Beschreibung ersehen wird, darin, dass die Bodenplatte fest gegen den Stock des Baumes durch eine Kette angezogen wird. Der Apparat, ausschliesslich des Dampfkessels, wiegt nicht mehr als 3 Centner und kann von vier Männern getragen werden. Der Dampfzufluss kann durch einen Hahn augenblicklich abgesperrt werden. Die Verbindung zwischen Dampfkessel und Maschine braucht während des Transportes nicht unterbrochen zu werden. Die Maschine arbeitet mit grosser Geschwindigkeit und unter günstigen Verhältnissen wird sie 4 bis 6 Bäume von 30 Zoll Stärke in einer Stunde fällen. Auch kann sie zum Querabschneiden von bereits gefällten Blöchen benutzt werden.

Fünfter Abschnitt.

Decoupir- und Laubsägen, Sägemaschinen mit reciproker Bewegung und ungespanntem Sägeblatt.

Erstes Capitel.

Decoupirsägen mit Sägerahmen und Laubsägen (jig-saws, scroll-saws, fret-saws, sweep-cutting-saws).

Keine zweite Maschine in dem weiten Kreise von Werkzeugmaschinen zur Holzbearbeitung hat so vielartige Constructionen aufzuweisen, als die in Rede stehende. Es würde unmöglich sein, die zahllosen Anordnungen vollständig vorzuführen, welche diese Maschine mit der ihr nahe verwandten, im 2. Capitel zu behandelnden Ausschneidesäge gefunden hat. Trotz der zahlreichen Versuche, eine vollständig entsprechende Construction zu finden, hat man dennoch bis heute keine Decoupirsäge zu Stande gebracht, welche gänzlich befriedigende Resultate geben würde.

Die Bedingungen, unter welchen eine Maschine vorzügliche Operation, Dauerhaftigkeit und sicheren Gang liefert, sind aber in der That solche, welche mit dem Principe der Decoupirsäge einigermassen im Widerspruch stehen. Rapide Reciprokbewegung wirkt zerstörend bei allen Maschinen. Sie widerspricht der Forderung nach Dauerhaftigkeit, indem die Vibrationen der Rahmen, Gestelle und des Bodens unvermeidlich sind. Gegengewichte können keine radicale Hilfe bringen.

Diese unübersteigliche Schwierigkeit, bedeutend genug, um die Zweckmässigkeit der ganzen Constructionen in Frage zu stellen, ist jedoch nicht die einzige. Die hohe Geschwindigkeit, welche verlangt wird, gebietet die Anwendung eines sehr geringen Gewichtes der reciprok bewegten Bestandtheile, anderseits sollen aber die Verbindungstheile zwischen dem Sägerahmen oder dem Sägeblatt und den Antriebsmechanismen möglichst kräftig gebaut sein.

Die Bestimmung der Maschine verlangt, dass dem zu schneidenden Holze möglichst viel Raum für dessen freie Bewegung geboten; ferner, dass die oberen und unteren Theile der Maschine auf irgend eine Art in Zusammenhang gebracht sind, welche den Arbeiter bei der Zuführung des Holzes wenig behindert und dass die oberen und unteren Führungen in sicherer, positiver Verbindung

mit einander stehen. Die Spannung des Blattes, entweder direct oder mittelst eines Rahmens, bildet eine weitere Aufgabe.

Die Art der Spannung des Blattes gestattet die grosse Zahl der Decoupirsägen in zwei Gruppen zu theilen. Die erste Gruppe begreift jene Decoupirsägemaschinen in sich, die ein in einem Rahmen eingespanntes Sägeblatt haben. Die zweite Gruppe hingegen bilden jene, bei denen das Blatt direct gespannt werden kann oder die Spannung durch Antifrictionsführungen über und unter dem Werkstück ersetzt ist.

Die Sägen schneiden durchgehends im Niedergang und sollen eine Geschwindigkeit von mindestens 2 m in der Secunde erreichen, welche mit Rücksicht auf die Aufgabe der Decoupirsägen als eine sehr geringe zu betrachten ist.

Bei diesem niedrigen Stande der Vollkommenheit der Decoupirsäge sollte sie daher auch nur in jenen Fällen verwendet werden, wo eine andere, bessere Sägemaschine thatsächlich ausgeschlossen ist.

Dieser Fall der alleinigen Verwendbarkeit der Decoupirsägen tritt dann ein, wenn es sich um das Ausschneiden von durchbrochenen Figuren in Brettern oder Fournieren handelt.

Solche Figuren, welche die äussere Begrenzung des Holzes bilden, werden weit vorzüglicher durch die Bandsäge hergestellt werden können.

Für die Herstellung von Füllungen zu Treppengeländern und dergleichen mehr mit durchbrochener Arbeit, ist aber die Decoupirsäge ebenso obligatorisch, wie die Laubsäge für derlei Arbeiten in Fournieren.

In das Brett oder Fournier wird mittelst eines Bohrers eine kleine Oeffnung gemacht, durch diese Oeffnung das Sägeblatt eingeführt und dann eingehängt. Hierauf kann die Decoupir- oder Laubsäge in Betrieb gesetzt werden.

Da bei den Decoupirsägen die Festlegung des Holzes und die Zuschiebung einfach auf einem Tische durch die Hand des Arbeiters erfolgt, so besteht die Decoupirsäge aus viel weniger Theilen, als eine Gattersäge. Die übrig bleibenden Theile als: Einhängung des Blattes, Führung desselben, Antrieb desselben, der Ständer u. s. w. sind aber so einfach, dass eine gesonderte Behandlung der einzelnen Theile, wie wir sie im vorangehenden Abschnitte für nothwendig gehalten haben, hier entfallen kann.

Die Anwendbarkeit der Decoupirsäge geht bis zu 80 mm dickem Holze. Das Sägeblatt ist dann 200 — 350 mm lang, hat einen Hub von 50—250 mm, macht 300—1000 Hübe in der Minute.

Sinkt die Länge des Blattes bis auf 75—125 mm, die Breite auf 0,8—1,0 mm, die Dicke auf 0,25—0,35 mm, die Theilung der Zähne auf 1,6—0,6 mm, so nennt man dann die Säge „Laubsäge".

Decoupirsäge von John Mc. Dowall & Sons, Walkinshaw Foundry, Johnston bei Glasgow.

(Taf. XXXVI, Fig. 3 und 4.)

DE ist ein Halbgatterrahmen, in welchem bei *i* das Sägeblatt angehängt ist. Mit den Gatterriegeln und zwar oben und unten sind Lager verbunden, welche die cylindrischen Führungsstangen *f* umgreifen, die auf den Ansätzen *g* des Ständers *A* aufgeschraubt sind. *A* besteht der Hauptsache nach aus einer gusseisernen, aufrecht stehenden Platte, welche mit einer zweiten, horizontalen Grund- oder Fundamentplatte ein Stück bildet. Dieser Ständer enthält auch das Lager für die Antriebswelle mit den beiden Riemenscheiben *V* und V_1, Los- und Fixscheibe, dem Schwungrade *M*, dem Kurbelrade *N*; die Kurbelwarze von *N* ist durch den Schubstangenkopf der Pleuelstange *T* erfasst, welche mit ihrem anderen Ende an dem untern Riegel *D* des Sägerahmens befestigt ist. Das Sägeblatt selbst erhält durch die Zinken der Gabel *h* eine Führung, wodurch es gezwungen wird, exact vertical auf- und abwärts zu gehen und gehindert wird, sich im Holz zu verlaufen.

h kann höher oder tiefer gestellt werden, so zwar, dass das horizontale Stück, die eigentliche Führung, unmittelbar über dem Holze zu liegen kommt, das auf der Tischplatte *C* aufgelegt wird. Der verticale Schlitz von *h* wird von der entsprechenden Befestigungsschraube durchsetzt, welche an einem, eigens für diesen Zweck am Ständer angenieteten Arm *B* angebracht ist. Die früher erwähnte Tischplatte *C* ist um eine Achse drehbar und kann in jeder gewünschten Neigung durch *s* in der bogenförmigen Schlitzführung *n* festgehalten werden.

Diese Decoupirsäge mit einem Sägeblatt von etwa $1^1/_2$ mm Breite wird in drei verschiedenen Grössen von der oben genannten Firma erzeugt. Das Gewicht der Maschine beträgt bei der kleinsten Art 10 Centner, dann 12 Centner und endlich 20 Centner. Die letzte erfordert eine Pferdestärke zum Betrieb und ist bei Hölzern bis zu einer Stärke von 300 mm anwendbar. Dies dürfte zugleich die alleräusserste, selten erreichte Grenze für die Verwendung von Decoupirsägen darstellen.

Wir geben nun noch die Beschreibung einer zweiten

Decoupirsäge von John Mc. Dowall.

(Taf. XXXVI, Fig. 7.)

Der gusseiserne Ständer *A* trägt eines der Lager für die Antriebswelle. Das zweite Lager ist *L*; *v* und v_1 sind die beiden Riemenscheiben, *N* das Schwungrad, *R* ist ein Excenter, *T* die Pleuelstange, welche durch zwei Gelenke mit den beiden Stangen *d* und d_1 verbunden ist, welche die eine Seite des Rahmens bilden. Die zwei kurzen Querseiten sind die gusseisernen Balanciers *a* und a_1; die Drehpuncte dieser Balanciers liegen in der Mitte ihrer Länge.

Die Spannung des Sägeblattes wird dadurch erreicht, dass mit Hilfe des Handrades h und einer mit ihr in Verbindung stehenden Schraube der Drehpunct des unteren Balanciers a_1 von dem Drehpunct des oberen Balanciers in grössere Entfernung gebracht wird. Die Stangen b und b_1 dienen zur Befestigung des Sägeblattes mittelst c und c_1, welche letzteren in den am Ständer befestigten Führungen f und f_1 laufen. Auch der Anknüpfungspunct für T läuft in einer Führung g am Rücken des Ständers. Der Tisch H ist bis zu 45^0 gegen den Horizont vermöge der bogenförmigen Führung n verstell- und fixirbar.

Laubsägemaschine aus unseren Werkzeichnungen.

(Taf. XXXVI, Fig. 9.)

Diese Laubsäge ist mit der soeben beschriebenen Decoupirsäge ihrem Princip nach verwandt. R und R_1 bilden die in den Drehpuncten c und d unterstützten Balanciers aus Holz. An den beiden rückwärtigen Enden sind sie mit einander durch die Zugschraube s verbunden. Die eiserne Lenkstange F sitzt an der Kurbelwarze der Scheibe P, welche mittelst eines Riemens oder einer Schnur von der Scheibe L aus angetrieben wird. Auf der Achse von L sitzt das Schwungrad fest; die einhängbare Stange t ist mit dem Fusstritte N verbunden, durch welchen die Maschine in Bewegung gesetzt wird. Der hölzerne Ständer FEG bildet die Unterstützung für den Sägerahmen; F_1 jene für das seitlich angeschraubte Lager der Schwungradwelle.

H ist die festliegende Tischplatte zur Auflagerung der Fourniere. Das Laubsägeblatt wird zwischen den Backen n und n_1 wie bei einer Handsäge befestigt. Die beiden Spannbacken n und n_1 sind an breiten Federn l angebracht, welche an den bogenförmigen Enden der Balanciers R und R_1 liegen und es ist die untere Feder bei o_1 befestigt, während die obere in dem Bügel o verschiebbar ist.

Da sie in dem gegen oben gerichteten Ende eine Reihe von Löchern trägt, so kann in eines derselben das linke Ende des Spannhebels gebracht und durch Niederdrücken des rechten Hebelendes und Einhängen desselben in eine Zahnlücke der Zahnstange b die beabsichtigte Spannung des Blattes erreicht werden.

Damit die Bewegung des Sägeblattes eine geradlinige sei, müssen die linken Hebelenden von R und R_1 nach einem Kreisbogen gekrümmt sein, dessen Mittelpunct in c beziehungsweise d, also in den Drehpuncten des Balanciers, liegt

Oft findet sich an diesen Maschinen gleich eine Bohrvorrichtung zu Herstellung der bei durchbrochener Arbeit erforderlichen Löcher.

Zweites Capitel.

Decoupirsägen mit directer Spannung.

Die Decoupirsägen, welche durch Federn angespannt sind und einen weiten, offenen Raum für die Handhabung des Rohstoffes darbieten, stellen den populärsten Typus von Sägen dieser Art dar. Sie gestatten eine grössere Mannichfaltigkeit der Anwendung, sind jedoch nur für leichtere Sägearbeiten anwendbar. Wenn die Federn richtig construirt und angeordnet sind, gestatten die Sägen in offenen Haken an ihren Enden befestigt zu werden, so dass sie augenblicklich ausgehängt und wieder eingehängt werden können. Ein Hauptgrundsatz für die Anwendung von Decoupirsägen mit Federspannung ist der, dass bei möglichst kleinem Hub die Bewegung der Feder auf das geringste Mass reducirt wird.

Es können verschiedene Arten von Federn (rechteckige oder dreieckige, einfache Plattenfedern, geschichtete Plattenfedern, Spiralfedern, Drehschraubenfedern, Torsionsfedern, cylindrische Schraubenfedern, Kegelschraubenfedern u. s. f.) in Anwendung kommen und dabei wieder verschiedene Materialien benutzt werden. Federn aus vulcanisirtem Guttapercha oder Kautschuk, aus Stahl, aus Holz, aus Messing sind versucht worden. Plattenförmige Federn aus Eschenholz mit geringer Hubhöhe des Sägeblattes wurden in Amerika vielfach angewendet und haben dort eine Dauer bis zu 10 Jahren gezeigt. Die Resultate, welche mit hölzernen Federn erzielt wurden, waren so gut, dass man auch in Europa diese an Stelle der früher angewendeten aus Stahl gesetzt hat. Richards, London und Kelley haben in Philadelphia Torsionsfedern zum Spannen der *jig-saws* in Anwendung gebracht.

Decoupirsäge mit hölzernem Gestell und Maschinenantrieb von Arbey in Paris.

(Taf. XXXVI, Fig. 5 und 6.)

Auf dem Fussboden der Werkstätte sind der hölzerne Tisch K und das eiserne Lager l befestigt. Diese beiden tragen die Antriebswelle mit den Riemenscheiben V und V_1, und der Kurbelscheibe N.

Die Pleuelstange T wird mit ihrem oberen Kopfe in einem an der hölzernen Säule O angeschraubten Lineale geführt. Bei n und n_1 ist das Sägeblatt eingehängt, welches durch eine Spalte in der festliegenden Tischplatte hindurchgeht. n ist das Ende eines prismatischen Stabes i, welches in den Lagern ff für die verticale Reciprokbewegung geführt wird. Durch einen am oberen Ende von i befindlichen Ring geht die Saite t durch, welche mit ihren beiden Enden an den äussersten Puncten der hölzernen Feder angeknüpft ist. Diese Feder ist aus Eschen- oder Buchenholz dreitheilig angefertigt. Diese drei Schienen sind in ihrer Mitte durch den Bügel b gehalten, der auf der Platte C sitzt, die ihrerseits mit dem Gestell A verbunden ist. A ist constructiv mit dem Trame B in Verbindung. Die Wirksamkeit der Maschine ist ohne weitere Erklärung verständlich. Es mag nur noch bemerkt werden, dass das Stück C auf dem Balken A höher oder tiefer befestigt werden kann, um verschieden lange Sägeblätter einhängen zu können.

Das Heben und Senken von C geschieht mittelst eines Zahnstangengetriebes, welches in der Zeichnung weggeblieben ist. Die Zahnstange ist in C, das dazu gehörige Getriebe in A angebracht, die Achse des Getriebes trägt ausser der Kurbel noch ein Sperrrad, in das ein am Ständer A befindlicher Sperrkegel eingreift. Zwei Schrauben s und s_1 halten die beiden Theile zusammen.

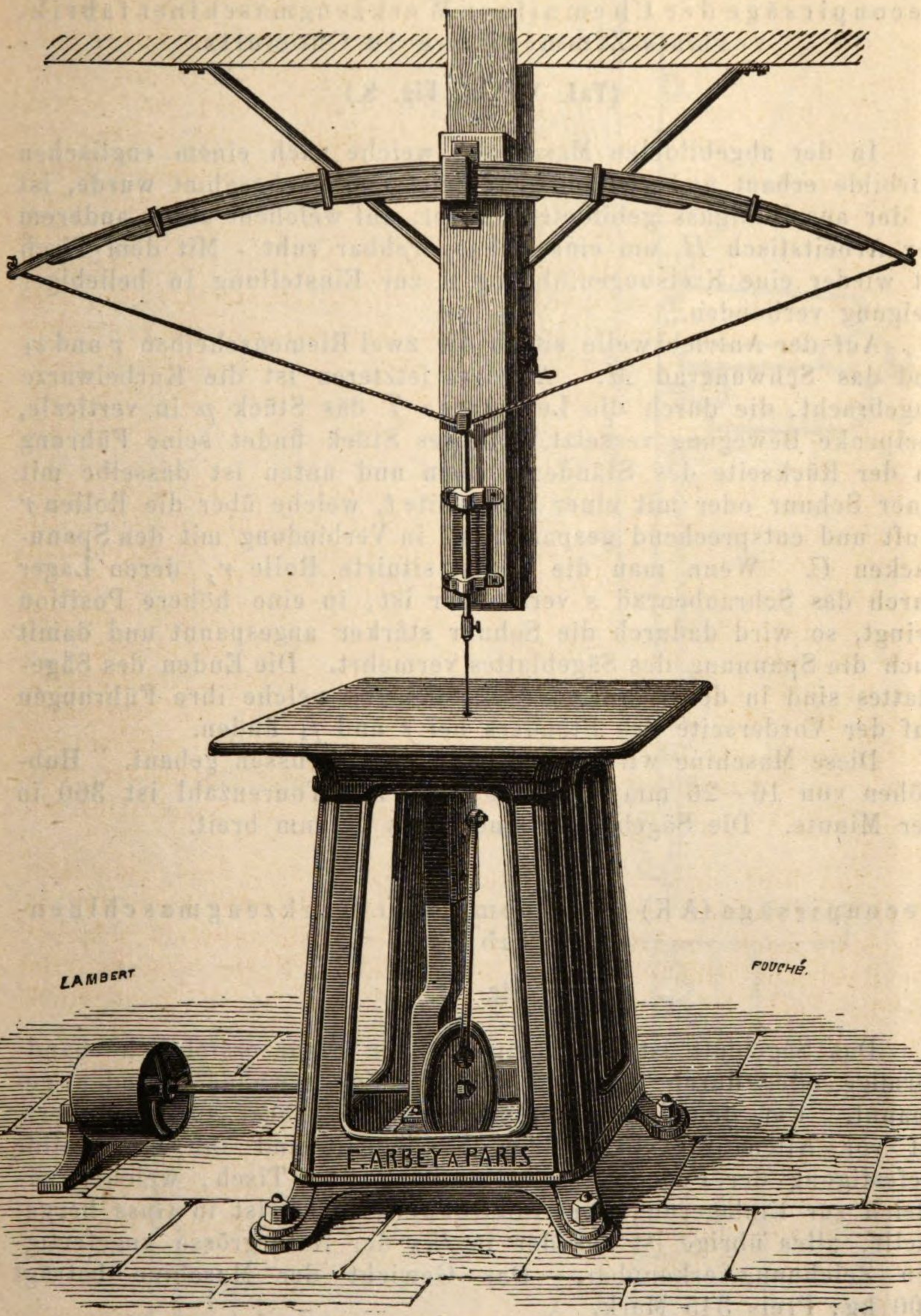
Es muss noch erwähnt werden, dass bei grossen Geschwindigkeiten die Feder nicht im Stande ist, die Spannung des Sägeblattes entsprechend der Aufwärtsbewegung des unteren Führungsstückes durch die Schubstange zu vermitteln. Die Folge davon ist, dass häufig Brüche oder mindestens Verbiegungen des Sägeblattes eintreten.

Man hilft diesem Uebelstande dadurch ab, dass man statt einer Schubstange einen Riemen anwendet. Derselbe kann nur das Sägeblatt nach abwärts ziehen, niemals nach aufwärts schieben, die Bewegung nach oben wird nur durch die Feder bewerkstelligt, welche auch bei ziemlicher Geschwindigkeit rasch genug diese Function vollzieht.

Die neuern Arbey'schen Maschinen sind alle mit Riemen ausgestattet.

Diese Maschine wird von Arbey auch mit eisernem Tisch und für Maschinenantrieb, **Fig. C**, und mit hölzernem Tisch für Fuss- oder Handantrieb construirt, in welch letzterem Falle der Tisch in verschiedene Neigungen gestellt werden kann. Der Preis der ersteren ist 550 Frcs.

Fig. C.



Decoupirsäge der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Zimmermann in Chemnitz.

(Taf. XXXVI, Fig. 8.)

In der abgebildeten Maschine, welche nach einem englischen Vorbilde erbaut und vielfach modificirt und nachgeahmt wurde, ist *A* der aus Hohlguss gebildete Ständer, auf welchem unter anderem der Arbeitstisch *H*, um eine Achse drehbar ruht. Mit dem Tisch ist wieder eine Kreisbogenführung *n* zur Einstellung in beliebiger Neigung verbunden.

Auf der Antriebswelle sitzen die zwei Riemenscheiben *v* und v_1 und das Schwungrad *M*. An dem letzteren ist die Kurbelwarze angebracht, die durch die Lenkstange *T* das Stück *p* in verticale, reciproke Bewegung versetzt. Dieses Stück findet seine Führung an der Rückseite des Ständers; oben und unten ist dasselbe mit einer Schnur oder mit einer Darmsaite *t*, welche über die Rollen *r* läuft und entsprechend gespannt ist, in Verbindung mit den Spannbacken *C*. Wenn man die höchst situirte Rolle *r*, deren Lager durch das Schraubenrad *s* verstellbar ist, in eine höhere Position bringt, so wird dadurch die Schnur stärker angespannt und damit auch die Spannung des Sägeblattes vermehrt. Die Enden des Sägeblattes sind in den Schlitten *c* eingehängt, welche ihre Führungen auf der Vorderseite des Ständers bei *f* und f_1 finden.

Diese Maschine wird in verschiedenen Grössen gebaut. Hubhöhen von 16—26 mm sind zulässig. Die Tourenzahl ist 360 in der Minute. Die Sägeblätter sind 3 bis 26 mm breit.

Decoupirsäge (AK) der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik.

Fig. CI.

Das Sägeblatt ist durch eine in der Figur ersichtliche bandförmige oder durch eine schraubenförmig gewundene Feder gespannt. Um den Bruch dieser Feder möglichst zu verhindern, ist vor Allem für ein solides Fundament und für eine solide Befestigung der Federstütze zu sorgen. Der Tisch, welcher zugleich zur Einlagerung der Antriebswelle dient, ist in Guss hergestellt, alles übrige ist aus der in $^1/_{15}$ der Naturgrösse angefertigten Zeichnung erkennbar. Das Gewicht der Maschine beträgt **300 kg; Preis 345 Mark.**

Fig. CI.

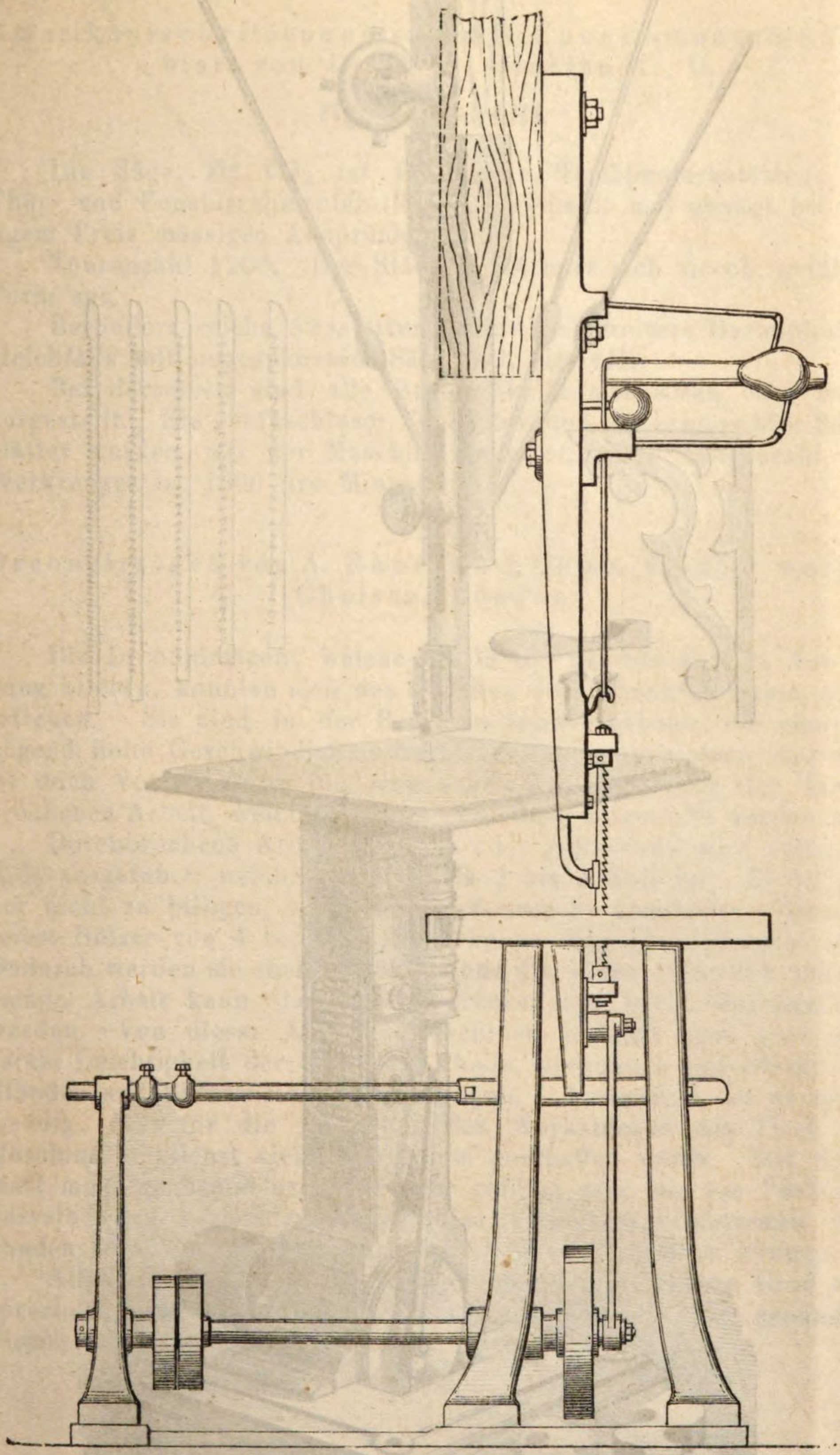
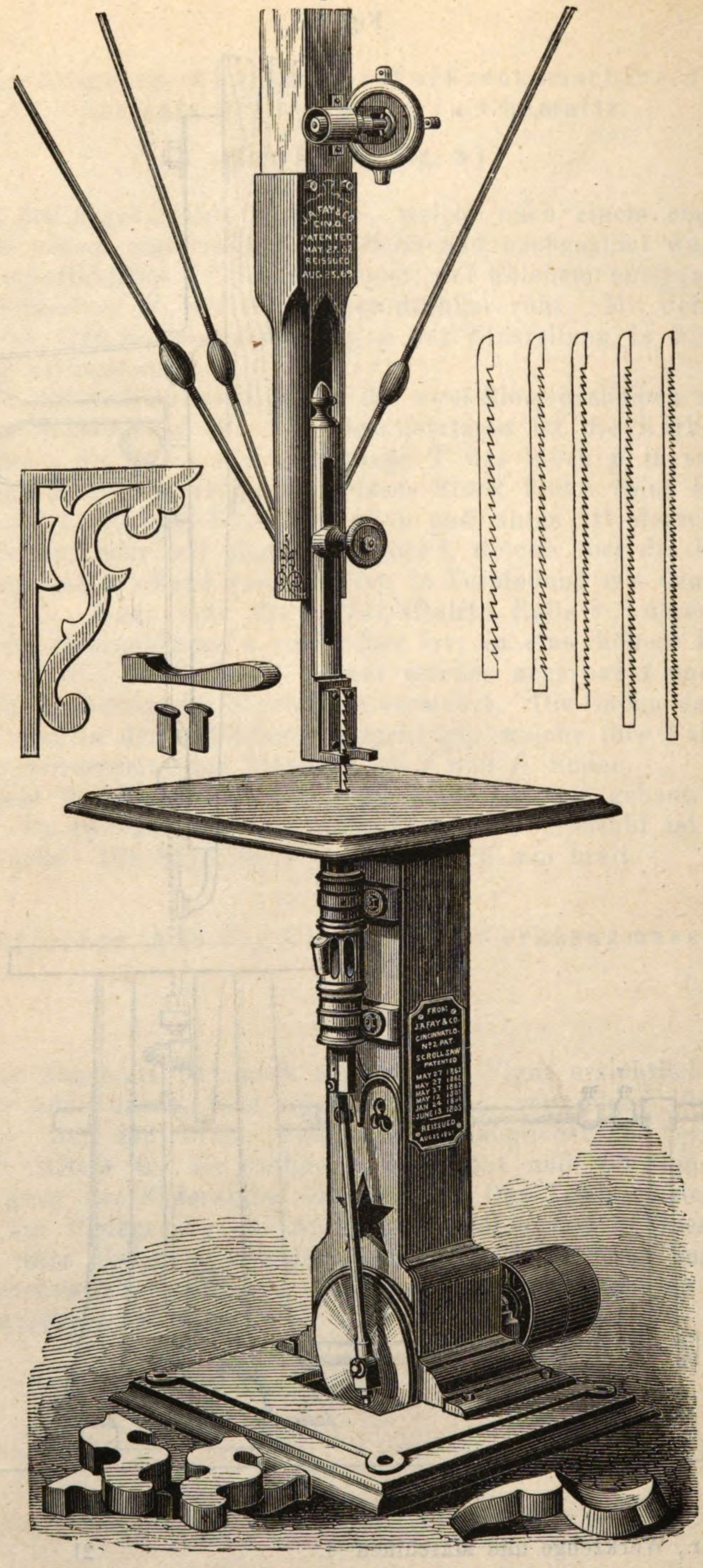


Fig. CII.


J.A. FAY & CO
CIN.O
PATENTED
MAY 27. 62
REISSUED
AUG 25. 69
FROM
J.A.FAY & CO.
CINCINNATI.O.
No 2. PAT.
SCROLL SAW
PATENTED
MAY 27 1862
MAY 27 1862
MAY 27 1862
MAY 12 1863
JAN 24 1865
JUNE 13 1865
REISSUED
AUG 25 1865

Amerikanische Decoupirsägen mit ungespanntem Sägeblatt von J. A. Fay, Cincinnati, O.

Fig. CII und CIII.

Die Säge, **Fig. CII,** ist für kleine Tischlerwerkstätten, für Thür- und Fensterrahmenfabrikanten bestimmt und genügt bei billigem Preis mässigen Ansprüchen.

Tourenzahl 1200. Der Ständer zeichnet sich durch gefällige Form aus.

Besonders reiche Ausstattung zeigt eine weitere Decoupirsäge, gleichfalls mit ungespanntem Sägeblatt, **Fig. CIII**.

Bei derselben sind alle Bestandtheile aus Eisen oder Stahl hergestellt. Ein geräuschloser Ventilator und 12 ausgewählte Sägeblätter werden mit der Maschine geliefert. Die Tourenzahl des Werkzeuges ist 1000 pro Minute.

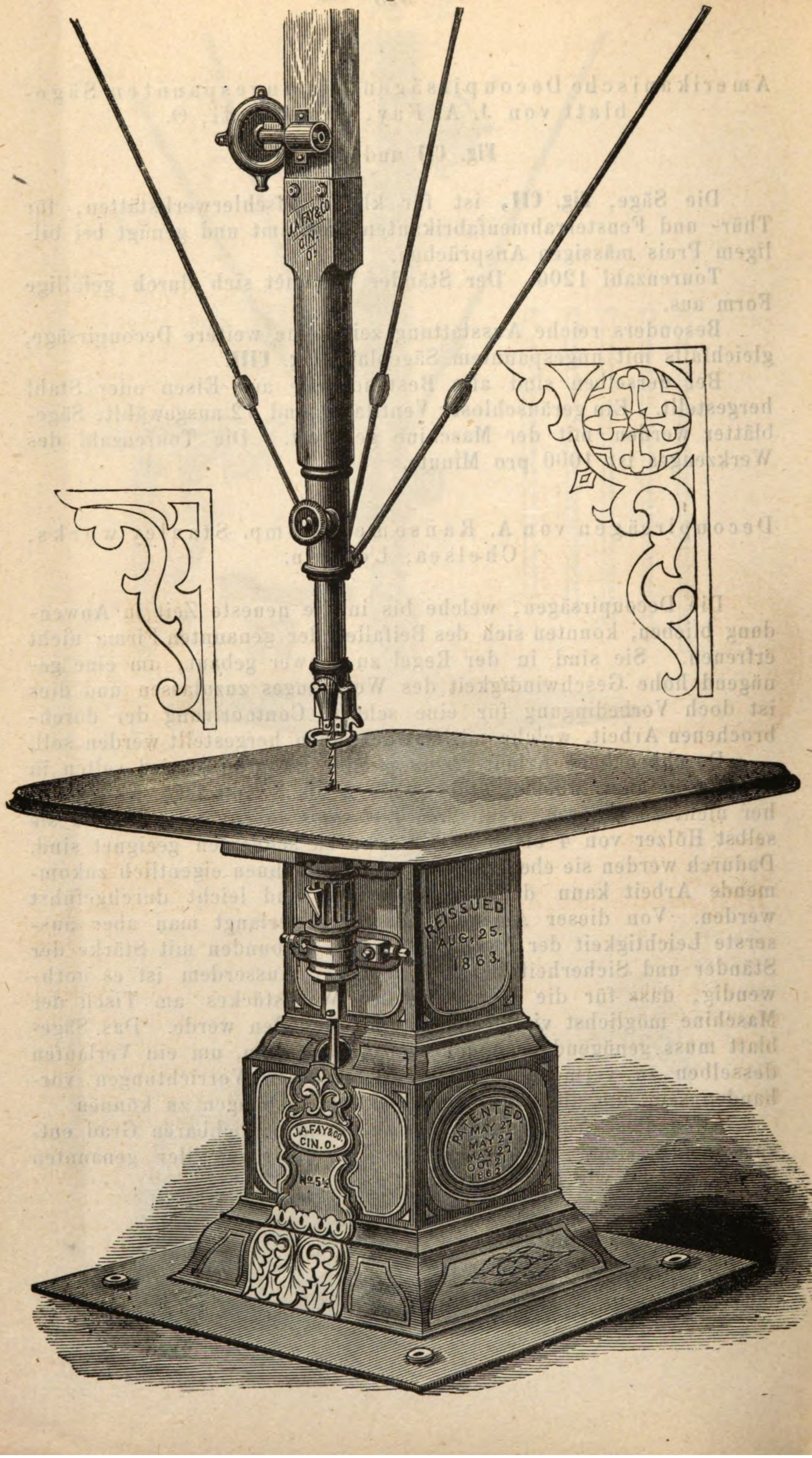
Decoupirsägen von A. Ransome & Comp. Stanley works, Chelsea, London.

Die Decoupirsägen, welche bis in die neueste Zeit in Anwendung blieben, konnten sich des Beifalles der genannten Firma nicht erfreuen. Sie sind in der Regel zu schwer gebaut, um eine genügend hohe Geschwindigkeit des Werkzeuges zuzulassen und dies ist doch Vorbedingung für eine scharfe Contourirung der durchbrochenen Arbeit, welche mittelst desselben hergestellt werden soll.

Durchbrochene Arbeit *(tracery* oder *fret-work)* wird selten in Holz ausgeführt, welches stärker als 2 bis 3 Zoll ist. Es ist daher nicht zu billigen, wenn man *fret-saws* so construirt, dass sie selbst Hölzer von 4 bis 6 Zoll Stärke zu schneiden geeignet sind. Dadurch werden sie eben zu schwer und die ihnen eigentlich zukommende Arbeit kann dann nicht accurat und leicht durchgeführt werden. Von dieser Art von Maschinen verlangt man aber äusserste Leichtigkeit der bewegten Theile, verbunden mit Stärke der Ständer und Sicherheit der Führungen. Ausserdem ist es nothwendig, dass für die Bewegung des Werkstückes am Tisch der Maschine möglichst viel freier Raum geschaffen werde. Das Sägeblatt muss genügend gespannt oder geführt sein, um ein Verlaufen desselben zu vermeiden. Ueberdies müssen Vorrichtungen vorhanden sein, um die Säge augenblicklich aushängen zu können.

Allen diese Forderungen bis zu einem erreichbaren Grad entsprechend, sind zwei Arten von Decoupirsägen der genannten Firma, welche wir hier vorführen.

Fig. CIII. Zu Seite 323.

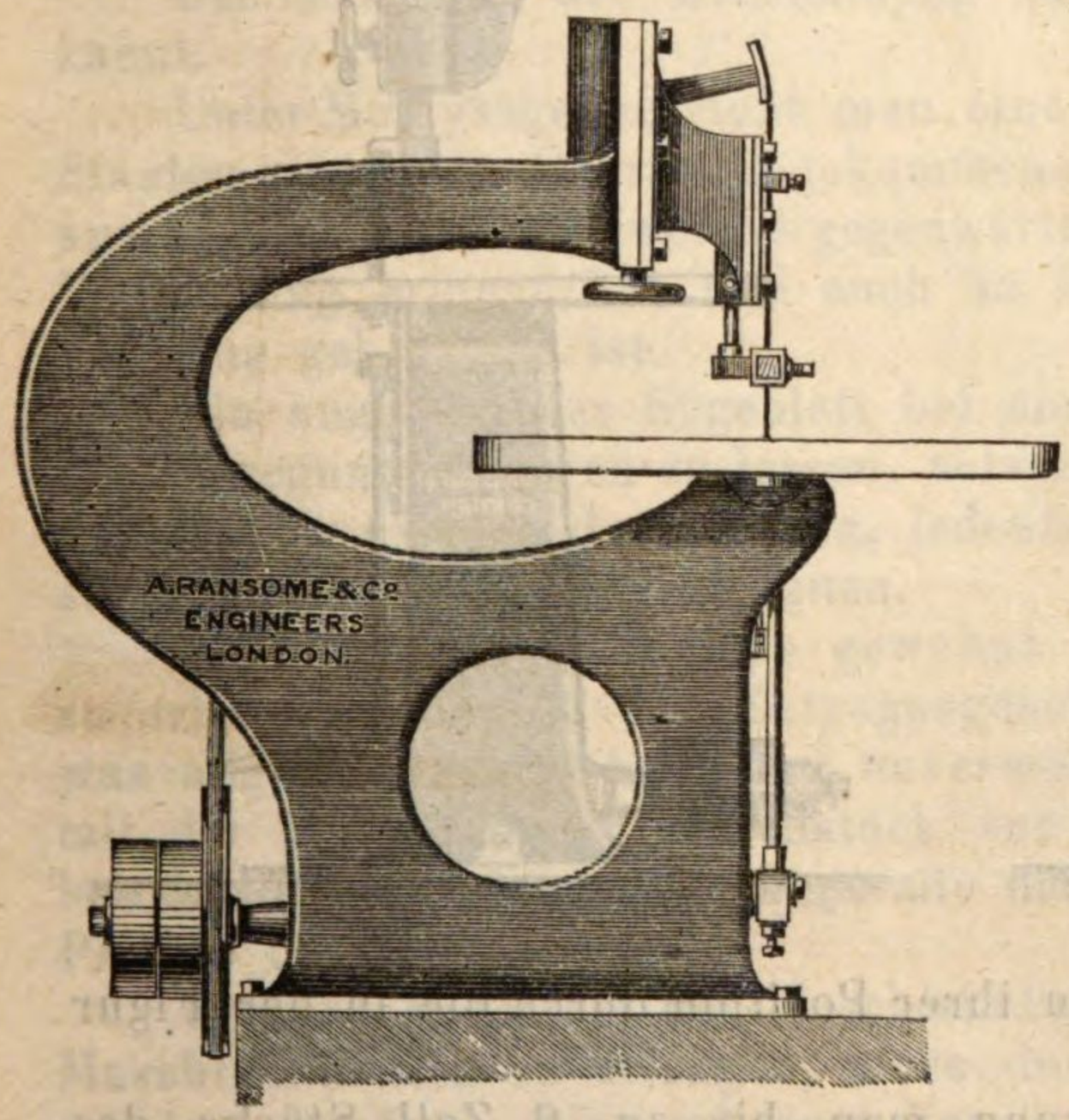


Verbesserte *fret-saw* mit gespanntem Blatt.

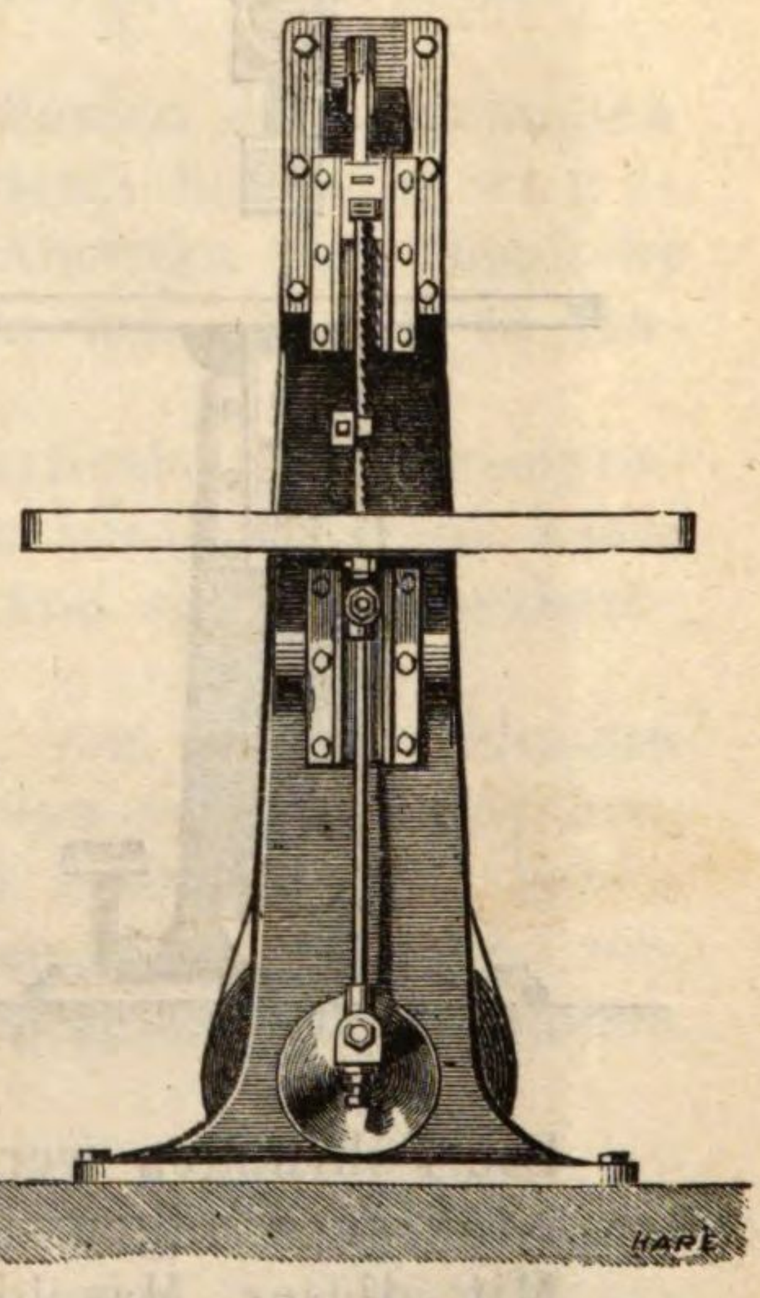
Fig. CIV und CV.

Die Spannungsvorrichtung ist sehr einfach; sie besteht aus einem ungleicharmigen Hebel, an dessen längerem Arme die Säge auslösbar angeknüpft ist, während an dem kürzeren Ende eine sehr kräftige Feder wirkt, welche den Hebel an dieser Seite nach abwärts zu ziehen trachtet. Der erstere Hebelarm ist achtmal so lang als der letztere. Infolge dessen beträgt die Federbewegung nur $^1/_8$ von der Sägenbewegung. Durch diese Anordnung ist die Spannung, welche durch die Feder hervorgebracht wird, thatsächlich während des ganzen Hubes der Säge nahezu die gleiche und die Abnutzung der Feder ist bei weitem geringer, als wenn sie direct mit der Säge in Connex stünde.

Fig. CIV.



. Fig. CV.



Der gehobelte Tisch kann unter jedem gewünschten Winkel geneigt werden. Die bewegten Theile sind durchgehends sehr leicht, der Ständer hat eine vortreffliche Gestalt. Will man jedoch noch mehr Raum für die Bewegung des Arbeitsstückes schaffen, so kann die Spannvorrichtung für das Sägeblatt auch an einer von der Decke des Werkstättenraumes herabreichenden Stange befestigt werden. Das Gewicht der Maschine ist 7 Centner, die nothwendige Arbeitskraft $^1/_4$ Pferdestärke, die Tourenzahl pro Minute 1000.

Fret-saw mit aufgehängten Führungen und ungespanntem Sägeblatt.

Da es für gewisse Arbeiten von Vortheil ist, mit ungespanntem Sägeblatt zu arbeiten, so hat Ransome auch eine solche

Säge construirt. Sie ist in den **Fig. CVI** und **CVII** dargestellt. Die hier verwendeten Sägeblätter sind selbstverständlich etwas stärker als gespannte Sägeblätter und daher auch nicht für sehr feine Arbeit geeignet; dagegen bietet die Maschine den Vortheil grösserer Billigkeit und sogar auch grösserer Geschwindigkeit des Werkzeuges. Auch hier ist der Tisch verstellbar.

Fig. CVI.

Fig. CVII.

Die Führungen werden in ihrer Position durch die in der Figur dargestellten Stangen fixirt.

Mit dieser Maschine kann man bis zu 6 Zoll Stärke des Holzes vorgehen. Man kann auch bei dieser Art von Maschinen den Ständer der vorangehenden Decoupirsäge in Anwendung bringen. Gewicht der Maschine 5 Centner, nothwendige Arbeitskraft $^1/_4$ Pferdestärke, Tourenzahl 1200.

Unsern Lesern wird die Verwandtschaft dieser Ransome'schen mit der früher vorgeführten Säge von Fay nicht entgangen sein.

Drittes Capitel.

Mulay-Sägen.

Der Ursprung der Bezeichnung „Mulaysägen" ist nicht bekannt.

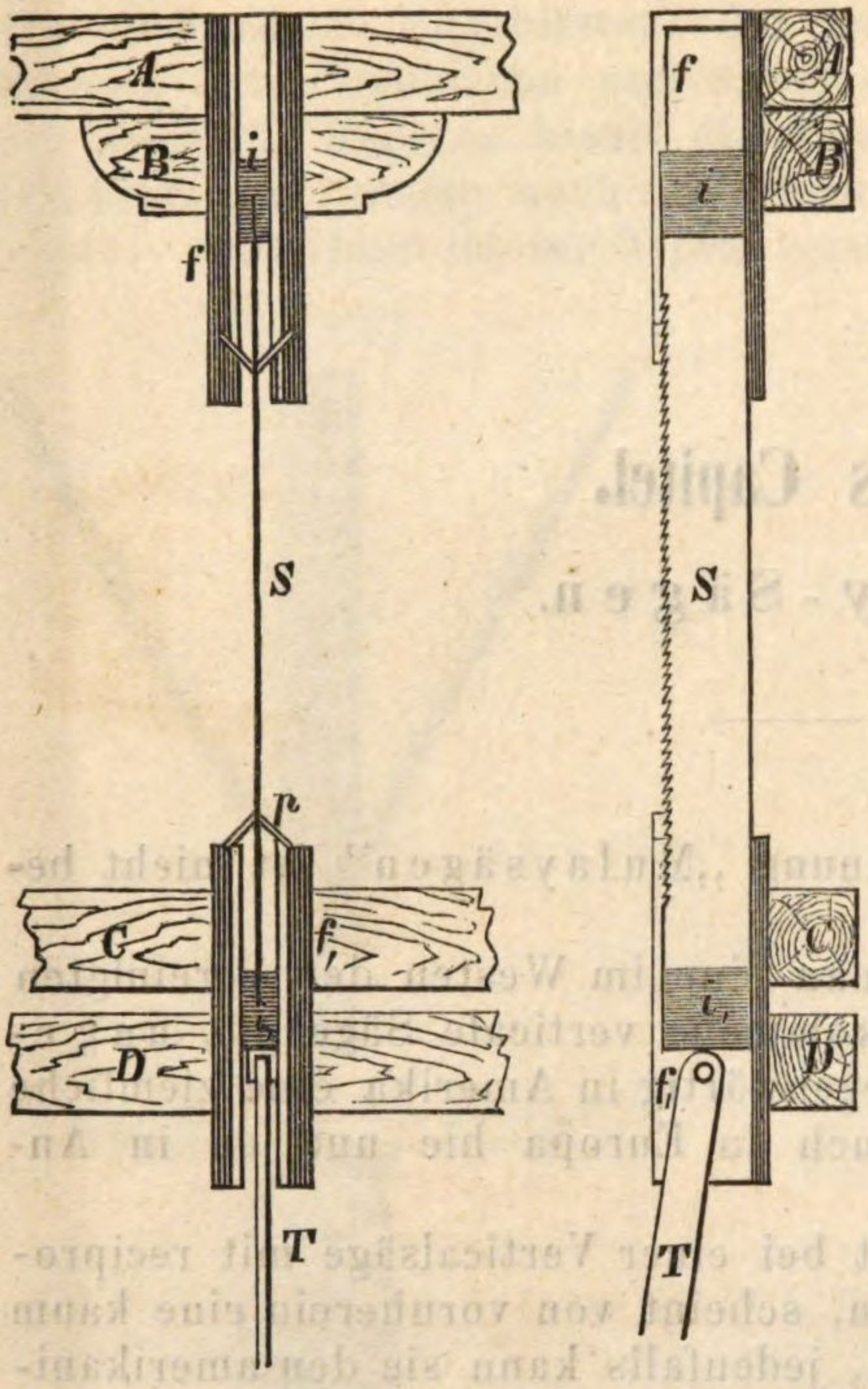
Unter Mulaysäge versteht man eine im Westen der Vereinigten Staaten zuerst in Gebrauch gekommene verticale Säge mit ungespanntem Sägeblatt, welche gegenwärtig in Amerika eine ziemliche Verbreitung erlangt hat und auch in Europa hie und da in Anwendung gekommen ist.

Ein ungespanntes Sägeblatt bei einer Verticalsäge mit reciproker Bewegung operiren zu lassen, scheint von vornherein eine kaum durchführbare Idee darzustellen, jedenfalls kann sie den amerikanischen Ursprung nicht verleugnen.

Die Amerikaner, welche gewohnt sind, um neue Erfindungen zu erlangen, gerade das Entgegengesetzte von dem zu versuchen, was allgemein als richtig und unvermeidlich erkannt wird, haben mit der Mulaysäge ein Gegenstück zur Gattersäge geschaffen, wobei das Princip der ersteren gerade das Entgegengesetzte von dem Princip der letzteren ist.

Um das Maximum der Geschwindigkeit bei reciprok bewegten Maschinentheilen zu erlangen, muss deren Gewicht möglichst vermindert werden. Eine grössere Verminderung des Gattergewichtes ist aber nicht denkbar als die, dasselbe gänzlich wegzulassen und das Sägeblatt allein hin und her laufen zu machen. An dem unteren Ende des Sägeblattes *S*, **Fig. CVIII**, (Vergleiche die perspectivische Ansicht **Fig. CIX**) ist ein leichter Kreuzkopf befestigt, welcher in Führungen f_1, die auf den Balken *C* und *D* befestigt sind, vertical auf und ab läuft, wenn er dazu durch die Lenkstange *T* veranlasst wird. Das obere Ende des Sägeblattes ist gleichfalls mit einem leichten Kreuzkopf *i* combinirt, welcher ebenfalls zwischen den verticalen Führungslinealen *f* zu einer exacten, verticalen Bewegung angehalten wird. *f* ist an *A* und *B* angefügt. Es sind dies horizontale Balken, welche organische Bestandtheile des Sägehauses bilden mögen, um eine äusserst sichere Position zu erzielen. Unmittelbar über und unter dem Klotze, also dort, wo das Sägeblatt an der oberen und unteren Seite des Hol-

Fig. CVIII.



zes austritt, wird das Sägeblatt durch je zwei hölzerne Platten, die mit einander einen Winkel bilden, geführt, welche sich mit ihren Kanten beiderseits an die Blattebenen der Säge anlehnen und diese verhindern, während des Schnittes auszuweichen oder sich zu verlaufen. Die unteren Führungen, die in der Figur mit *p* bezeichnet sind (während die oberen unbezeichnet gelassen wurden), haben eine fixe Position, die oberen jedoch sind supportartig verstellbar, um sich der oberen Fläche des Holzklotzes möglichst nahebringen zu lassen. Da die Klötze verschieden stark sind, so ist die Verstellbarkeit einer der Führungen geboten. Das Blatt spannt sich beim Niedergang durch den Widerstand, den es im Holze findet, von selbst; beim Aufgang aber muss es durch seine eigene Steifigkeit seine Gestalt beibehalten. Allerdings kommen ihm in dieser Beziehung die beiden Führungen über und unter dem Bloche und der im Niedergange erzeugte Schnitt zu Hilfe.

Thatsache ist, so unglaublich es scheinen mag, dass man mittelst der Mulaysäge äusserst exacte Schnitte und eine vorzügliche Schnittwaare erzeugen kann. Dies geht sogar so weit, dass man den auf Mulaysägen geschnittenen vor anderen Holzsortimenten eine exactere Dimensionirung und schöneren Schnitt nachrühmt.

Freilich darf nicht übersehen werden, dass die Mulaysägen in Amerika nicht mit unseren vollkommen ausgebildeten Bundgattersägen, sondern mit verhältnissmässig ziemlich primitiven *gang-saws* in Vergleich gestellt werden. Es wird behauptet, dass der Marktpreis der Schnittwaaren von *mulay-saws* wegen der regelmässigen Dimensionen und der Glattheit des Schnittes ein höherer ist; dabei darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Mulaysägen mit sehr geringem Vorschub zu arbeiten gezwungen sind, was einen sehr schönen Schnitt zur unvermeidlichen Folge haben muss.

Unsere **Fig. CIX** verdanken wir der Firma „Snyder Brothers in Williamsport, Pa., welche sich speciell mit der Ausrüstung von *saw and plaining mills* beschäftigt. Die Fabrik liefert dann nur die in unserer Figur gezeichneten *hangings* und Führungen

aus Eisen. Während die Führungen *f* und f_1 möglichst schwer und solid hergestellt sind, werden die Kreuzköpfe und der Pleuelstangenkopf, kurz alle reciprok bewegten Theile möglichst leicht aus norwegischem Eisen, Gussstahl und Bronce gebaut.

Snyder Brothers haben ihre Constructionen unter dem Namen *empire mulay* in den Handel eingeführt und liefern eine complete Maschine mit Adjustirbarkeit aller Theile um den Preis von 350 Dollars.

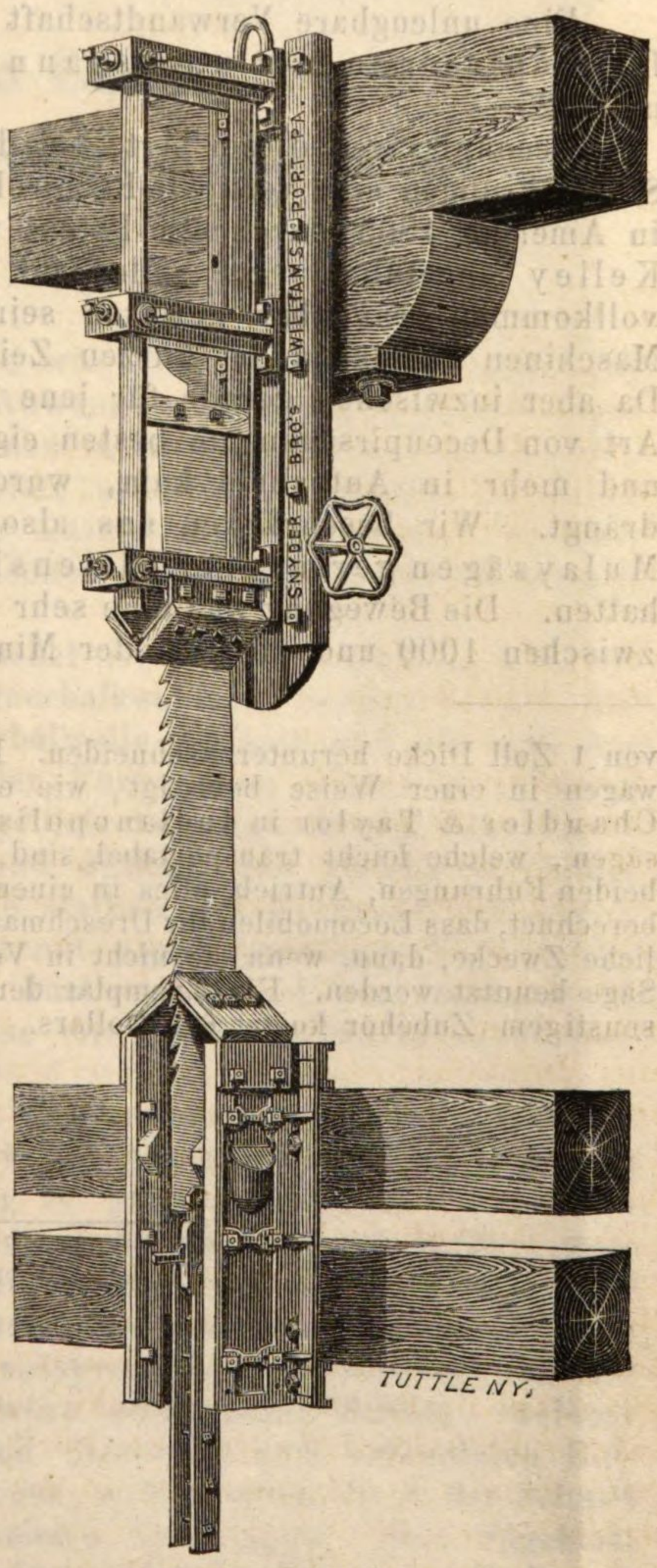
Im Allgemeinen macht man das Blatt der Mulaysäge ca. 310 mm breit*), (10, 11, 12" engl.), 6 mm dick; der Hub beträgt 525—640 mm. Die Tourenzahl liegt zwischen 300 und 400 in der Minute.

Aus der angeführten Dickendimension des Blattes geht hervor, dass die früher gerühmten Vorzüge des Schnittes durch eine grosse Holzverschwendung compensirt werden. Es fallen nämlich bei jedem Schnitte an mindestens 8 mm Holz in die Spähne.

Die bei Mulaysägeblättern gewöhnlich angewendeten Zahnformen sind aus **Taf. II, Fig. 3, 6** und **II, 12, 13, 15**, zu entnehmen. Besonders der überhängende Zahn (**Fig. 13, 15**) ist beliebt.

Die ersten Mulaysägen sollen in Amerika vor 30 Jahren in Anwendung gekommen sein**). Kaum tauchten sie auf, so wurde der Versuch gemacht, das Mulaysägeblatt direct durch die Kolbenstange einer Dampfmaschine *(single-geared)* anzutreiben, ein Versuch, der, wie man leicht einsehen mag, bei einer Tourenzahl von 300 bis 400 in der Minute wenig Aussicht auf Gelingen geben konnte. Es kann daher nicht

Fig. CIX.



*) Minimalbreite 260 mm.

**) Die Mulaysäge wird in Amerika auch wie ein verticales Halbgatter angewendet und dazu benutzt, um von einem beliebig grossen Bloch Bretter

überraschen, dass die *single-geared-mulay-saws* bald wieder aufgegeben wurden.

Aus der einblätterigen *mulay-saw* entwickelte sich die mehrblätterige *mulay-saw*, der man hie und da in Europa begegnet. Auf der erzherzoglich Albrecht'schen Domäne Teschen in Kameschnitz sahen wir vor einigen Jahren eine mehrblätterige *mulay-saw* in Thätigkeit, welche erst kurz vor unserem Besuche in Function gesetzt wurde; die dabei auftretenden Unvollkommenheiten wurden der kurzen Zeit der Erprobung zugeschrieben.

Eine unleugbare Verwandtschaft mit der Mulaysäge haben die Decoupirsägen mit ungespanntem Sägeblatt. (Siehe S. 323 und 325.)

Decoupirsägen dieser Art, bei denen die Blätter in gehärteten Stahlführungen eine verticale Reciprokbewegung vollbringen, wurden in Amerika 1865 durch ein Patent von Richards, London und Kelley eingeführt. Sie sollen für gewisse Gattungen Sägearbeit vollkommen brauchbar gewesen sein und mehr als 1000 solcher Maschinen kamen in der kurzen Zeit von 7 Jahren in Benutzung. Da aber inzwischen gerade für jene Zwecke, für welche sich diese Art von Decoupirsägen am besten eignet, die Bandsäge immer mehr und mehr in Aufnahme kam, wurde sie durch die letztere verdrängt. Wir beschränken uns also auf das Datum, dass solche Mulaysägen geringerer Dimension einen Hub von 66—105 mm hatten. Die Bewegung war eine sehr schnelle und die Tourenzahl lag zwischen 1000 und 1600 in der Minute.

---

von 1 Zoll Dicke herunterzuschneiden. Dieser ist auf einem langen Blockwagen in einer Weise befestigt, wie etwa Fig. 6, 7 und 8, Taf. XXX. Chandler & Taylor in Indianopolis bauen seit einigen Jahren Mulaysägen, welche leicht transportabel sind. Gestell aus Gusseisen mit den beiden Führungen, Antrieb, alles in einem Ganzen. Die Maschine ist darauf berechnet, dass Locomobilen für Dreschmaschinen und andere landwirthschaftliche Zwecke, dann, wenn sie nicht in Verwendung sind, zum Antrieb der Säge benutzt werden. Ein Exemplar der Maschine sammt Blockwagen und sonstigem Zubehör kostet 600 Dollars.

Viertes Capitel.

Quersägen mit ungespanntem Sägeblatt (drag-saws).

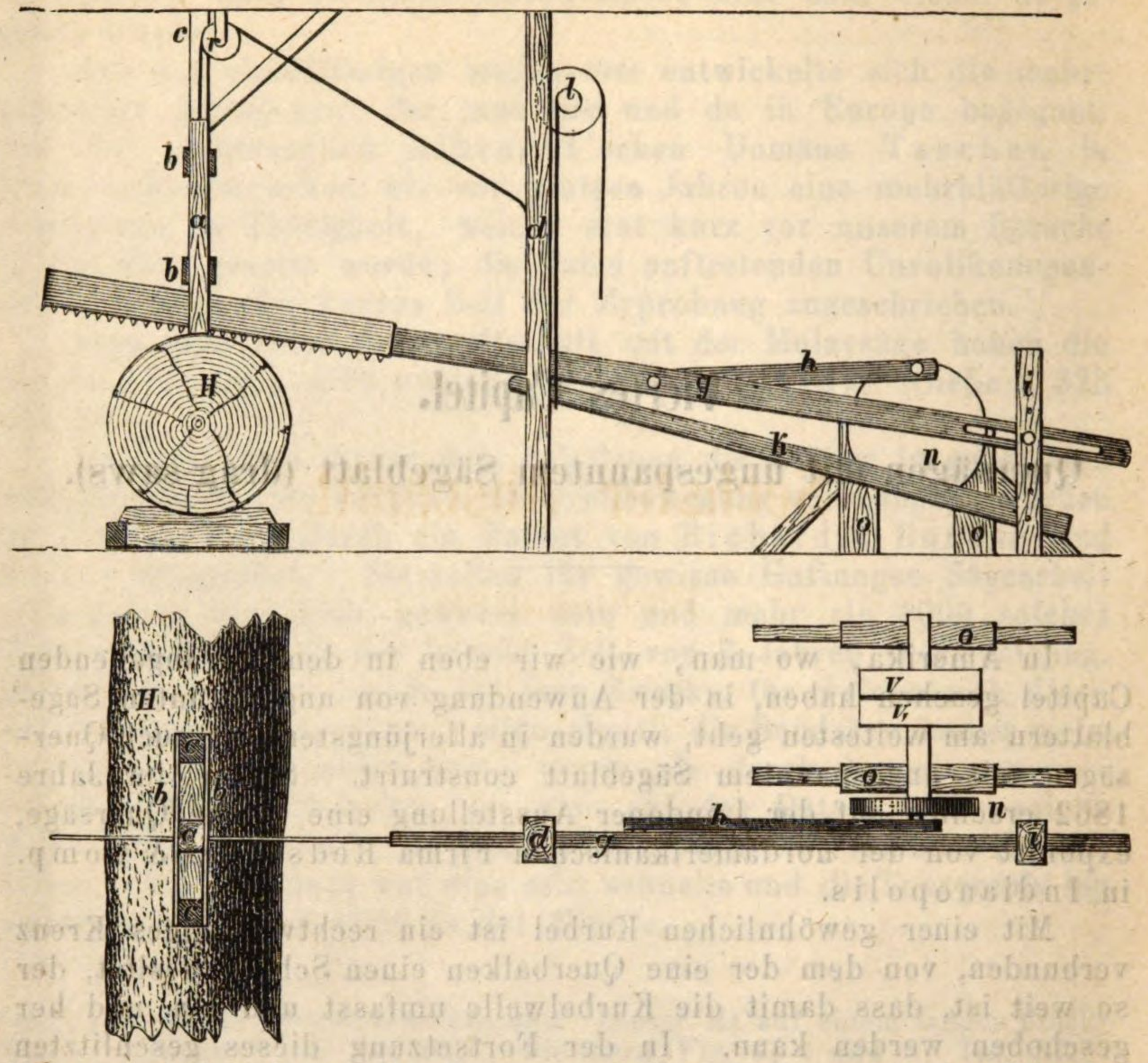
In Amerika, wo man, wie wir eben in dem vorangehenden Capitel gesehen haben, in der Anwendung von ungespannten Sägeblättern am weitesten geht, wurden in allerjüngster Zeit auch Quersägen mit ungespanntem Sägeblatt construirt. Schon im Jahre 1862 erschien auf der Londoner Ausstellung eine solche Quersäge, exponirt von der nordamerikanischen Firma Redstones & Comp. in Indianopolis.

Mit einer gewöhnlichen Kurbel ist ein rechtwinkeliges Kreuz verbunden, von dem der eine Querbalken einen Schlitz besitzt, der so weit ist, dass damit die Kurbelwelle umfasst und hin und her geschoben werden kann. In der Fortsetzung dieses geschlitzten Stückes des Kreuzes ist ein Sägeblatt befestigt, dessen Zähne nach beiden Seiten hin schneiden und deshalb von gleichschenkeliger Dreiecksgestalt sind; der zweite Balken des Kreuzes, die sogen. Schleife der Sinusbewegung, ist mit einer derartigen Nuth ausgestattet, dass darin ein gleicher Backen hin und her laufen kann, welchen man in geeigneter Weise mit der Kurbelwarze in Verbindung gebracht hat.

Snyder Brothers haben eine verbesserte *drag-* oder *cut-off-saw* construirt, von der wir in der beigedruckten Abbildung **Fig. CX** eine präcise Vorstellung zu geben versuchen. *a* ist ein Balken, der innerhalb des Rahmens *b c* auf und ab geführt werden kann, dadurch, dass man die Schnur, welche über die Rolle *r* läuft, abwärts zieht oder nachlässt. Der auf einem Klotzwagen gelagerte Holzklotz *H* wird nun entsprechend vorgeschoben und der Balken *a* herabgelassen. Er trägt unten einen Schlitz, welcher so tief als die Säge breit ist und dieser bis zum vollendeten Eintritt in das Holz zur Führung dient; weiter unten dient der Schnitt selbst als Führung für das weitere Vordringen. Das Sägeblatt mit unterbrochener Dreiecksbezahnung ist an dem einen Ende mit der Stange *g* verbunden.

Die Kurbelstange *h* findet eine Kurbelwarze auf dem Schwungrad *n*. Auf der Schwungradwelle, die durch die Lager *u* ge-

Fig. CX.



tragen wird, sitzen die Leer- und Fixscheibe zum Antrieb der Maschine. Liegt der Riemen auf der Fixscheibe, so rotirt das Schwungrad und *h* zwingt *g* und damit das Sägeblatt zu einer hin und her gehenden Bewegung, deren Richtung jedoch stets durch einen im Ständer *i* und im Schlitz der Stange *g* gelegenen Bolzen hindurchgeht.

Will man die Säge ausser Wirksamkeit setzen oder überhaupt aufheben, so zieht man an dem Seil, das über die Rolle *l* geht, hebt dadurch die Stange *k* und drückt damit *g* und damit auch die Säge nach aufwärts.

Einfachheit wird man diesem Mechanismus nicht absprechen können. Fügt man noch hinzu, dass die Hublänge adjustirbar eingerichtet ist, so kann man immerhin die nach amerikanischen Quellen belobte Wirkungsfähigkeit als wahrscheinlich ansehen.

Eine ähnliche Säge von vorzüglicher Leistung, hatten wir Gelegenheit in der berühmten Fournierfabrik von Bartels in Hamburg in Thätigkeit zu sehen. Dort wird die Säge zum Ablängen mächtiger, transatlantischer Nutzholzklötze verwendet. Die eigenthümliche Zahnform dieser Säge ist auf **Taf. IX, Fig. 16,** in halber Naturgrösse dargestellt.

Sechster Abschnitt.

Kreissägen.

Sechster Abschnitt.

Kreissägen.

Die Circularsägen bilden die erste Hauptgattung jener Sägemaschinen, bei welchen das Werkzeug eine continuirliche Bewegung vollbringt. (Siehe S. 32.)

Diese Bewegung ist stets eine Rotation um eine gegebene, im Mittelpuncte auf dem kreisförmigen Sägeblatt senkrecht stehende Achse. Bei dieser Rotation beschreibt jede Zahnspitze einen Kreis, dessen Halbmesser gleich ist der Entfernung jener Zahnspitze von der Rotationsachse. Die von der Zahnspitze beschriebene Kreisbahn ist ihrer Gestalt und ihrem Orte nach identisch mit jener Zahnspitzenlinie, welcher der betreffende Zahn angehört.

Bei geschränktem Zahnbesatz sind zwei Zahnspitzenlinien vorhanden.

Die Länge des von einem bestimmten Zahne in dessen kreisförmiger Bahn während einer Secunde zurückgelegten Weges, gilt als Mass der Geschwindigkeit der Kreissäge, während die Winkelgeschwindigkeit nicht in Betracht kommt. Da die Tourenzahl, das ist die Zahl der in einer bestimmten Zeit, — gewöhnlich in einer Minute, — von einem Zahn vollendeten Kreisumläufe, gegenüber gehalten dem Scheibenhalbmesser zur Beurtheilung der Umfangsgeschwindigkeit dienen kann, so wird häufig die minutliche Tourenzahl an Stelle der Geschwindigkeit angeführt.

Von jenen Anwendungen der Kreissägen, bei welchen das Sägeblatt auf der Rotationsachse nicht senkrecht steht, wird in einem speciellen Capitel gehandelt werden.

Bei Circularsägemaschinen kann man gerade so wie bei den Gattersägen mehrere Bestandtheile von wesentlicher Bedeutung unterscheiden:

1) Das Sägeblatt, das eigentliche Werkzeug, welches durch die Maschine in Bewegung gesetzt wird.
2) Die Befestigungsvorrichtung des Sägeblattes auf der Welle.
3) Diese selbst und ihre Lagerung.
4) Jene Maschinentheile, welche zur Unterstützung beziehungsweise Befestigung, Führung und Zuschiebung des zu schneidenden Rohstoffes dienen.

Jeder dieser Theile wird in ähnlicher Weise, wie dies bei den Gattersägen durchgeführt worden ist, in einem besonderen Capitel

behandelt, während die durch Vereinigung sämmtlicher Bestandtheile entstehende complete Sägemaschine in einem weiteren, dem fünften Capitel besprochen werden soll.

Im sechsten Capitel werden eigenthümliche Abarten der Kreissäge, ferner Maschinen, welche eine Combinirung mehrerer Kreissägeblätter darstellen u. a. m. erörtert werden.

Erstes Capitel.

Das Kreissägeblatt.

Die gewöhnlichen Kreissägen werden als Platten oder Scheiben mittelst einer Kreisscheere aus Stahlblech ausgeschnitten.

Der Durchmesser der kreisförmigen Zahnspitzenlinie beträgt 0,2 bis 2,5, ja sogar bis 3 m. In der Mitte erhält das Kreissägeblatt eine cirkelrunde Oeffnung, welche man unter dem Durchschnitt ausstösst.

Nach dem Härten, Anlassen und Richten (Arbeiten, welche nicht in das Bereich unseres Buches gehören) folgt das Ebnen des Blattes durch Abdrehen, Abschmirgeln oder Abschleifen. Es ist selbstverständlich, dass die sämmtlichen Herstellungsarbeiten des Circularsägeblattes um so schwieriger werden, je grösser die Dimensionen des Blattes sind. Diese Schwierigkeiten steigen jedoch in einem mehr als quadratischen Verhältnisse zum Durchmesser des Blattes und deshalb werden für sehr grosse Sägeblätter auch sehr beträchtliche Preise gefordert.

Am Umfang des Circularsägeblattes befindet sich die Bezahnung. Sowohl diese, als auch die Dicke des Sägeblattes stehen mit dem Durchmesser und mit der Tourenzahl in einem gewissen Zusammenhang.

Ueber die Beziehung zwischen dem Durchmesser des Sägeblattes und der Dicke desselben lässt sich folgendes sagen: Je grösser das Blatt ist, desto beträchtlicher muss die Dicke desselben werden, um die erforderliche Steifigkeit, oder — was gleichbedeutend ist — die nöthige Widerstandsfähigkeit gegen Verbiegung während der Sägearbeit zu erlangen.

Die Ansichten über die gesetzmässige Abhängigkeit der Dicke des Blattes von dem Durchmesser sind von einander abweichend, Fabrikanten und technologische Schriftsteller geben hierüber ziemlich verschiedene Daten.

Die von Boileau angegebene und von Karmarsch acceptirte Tabelle über den Zusammenhang von Durchmesser und Dicke ist folgende:

Durchmesser. Meter.	Blattdicke. Millimeter.	Durchmesser / Blattdicke
0,20 — 0,30	1,0	200 — 300
0,30 — 0,40	1,5	200 — 206
0,40 — 0,50	2,0	200 — 250
0,50 — 0,60	2,5	200 — 204
0,60 — 0,80	3,0	200 — 266
1,00 — 1,20	3,5	287 — 357

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Dicke des Blattes durchschnittlich 200 — 300 Mal in dem Durchmesser enthalten ist. Bei Sägeblättern, deren Durchmesser über 1 m beträgt, sinkt die Dicke bis auf ca. $^1/_{300}$ desselben.

Hoyer giebt folgende Tabelle:

Durchmesser. Millimeter.	Blattdicke. Millimeter.	Durchmesser / Blattdicke
75	0,47	160
108	0,50	216
124	0,81	153
155	0,80	193
257	1,00	275
350	1,50	233
450	2,00	225
550	2,50	220
700	3,00	233
1100	3,50	310

Aus dieser Uebersicht ergiebt sich, dass bei Sägeblättern, deren Durchmesser $^1/_5$ m übersteigt, das Verhältniss zwischen Durchmesser und Blattdicke über 200 beträgt; wie der Durchmesser aber bis auf 1 m anwächst, steigt der Quotient aus Durchmesser und Dicke bereits auf 310. Im Allgemeinen sind die von Hoyer angegebenen Daten mit den von Karmarsch vorgeschlagenen, übereinstimmend.

Des Vergleiches halber geben wir noch mehrere andere tabellarische Uebersichten, deren erste von Ovid Topham herrührt und in Holtzapffel's oft citirtem Werke Aufnahme fand.

Die nächstfolgende stammt von der amerikanischen Fabrik zur Erzeugung von Sägeblättern und Hobeleisen: Simonds Manufacturing Co., Fitchburg, Mass., her. In beiden Uebersichten ist im Original die Blattdicke nicht angegeben, wohl aber die Nummer der Blechstärke und zwar bei der englischen Quelle nach der allgemein gebrauchten Birmingham Gauge, bei der amerikanischen Quelle nach Stubs Gauge. Durch Einsetzung der aus den *standard gauge*-Tabellen entnommenen Blechstärken konnte wieder das Verhältniss zwischen Durchmesser und Blattdicke ermittelt werden. Das Ergebniss ist um so interessanter, als die amerikanische Fabrik von Sägeblättern nach einem neuen, geheim gehaltenen Verfahren die Circularsägeblätter anfertigt und denselben auf Grund langjähriger Erfahrung besondere Vorzüge gegenüber den nach der alten Methode angefertigten Sägeblättern vindicirt. Es soll näm-

lich die Methode der Herstellung vollkommener Ebenheit der Sägeblattflächen mittelst Schmieden und Hämmern durch eine andere, neue ersetzt worden sein, bei welcher die Ungleichmässigkeiten der Spannungen in dem Circularsägeblatt, welche zu allerlei Inconvenienzen führen, vollständig vermieden werden.

Tabelle von Ovid Topham.

Durchmesser	Birmingham-Gauge	Blattdicke	$\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Blattdicke}}$
2	23 — 28	0,0195	103
3	21 — 27	0,0240	125
4	20 — 26	0,0265	151
6	19 — 24	0,0320	188
9	17 — 22	0,0430	209
12	15 — 21	0,0520	231
15	14 — 20	0,0590	254
18	13 — 18	0,0720	250
24	12 — 16	0,0870	276
36	10 — 14	0,1085	332
48	8 — 12	0,1370	350
60	6 — 9	0,1755	340

Tabelle der Simonds Manufacturing Co., Fitchburg, Mass.

Durchmesser	Amerikanische Gauge nach Stubs	Blattdicke	$\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Blattdicke}}$
22	12	0,094	234
24 — 26	11	0,125	192 — 208
28 — 32	10	0,125	224 — 256
34 — 36	9	0,156	218 — 231
38 — 42	8	0,156	243 — 269
44	7	0,188	234
46 — 50	6	0,188	244 — 266
52 — 60	5	0,219	237 — 274
62 — 68	4	0,250	248 — 272

Die Daten in der ersten und dritten Columne sind englische Zoll.

Aus den Preiscouranten zweier hervorragenden Sheffielder Firmen und zwar: Thomas Turton & Sons und John Kenyon & Co. haben wir eine weitere Tabelle über den Zusammenhang von Durchmesser und Blattdicke auf Grund der Birminghamer Draht- und Blechlehre zusammengestellt, welche hier weiter unten folgt*).

---

*) Da die meisten englischen Fabrikanten von Circularsägeblättern, ausserdem aber auch viele deutsche Firmen, sich heute noch der Birminghamer Draht- und Blechlehre bedienen, da ferner bei Bestellungen stets die Blattdicke nach Nummern der Drahtlehre angegeben werden soll, dürfte es für unsere Leser von Nutzen sein, wenn wir hier nicht nur die Birminghamer Nummerirung mittheilen, sondern auch derselben überdies die entsprechenden Abmessungen in Millimetern gegenüber stellen, auf welchen die Draht- und Blechlehre von Kraft in Wien beruht. Die Kraft'sche Lehre wurde von dem österreichischen Eisenberathungstag mit Einstimmigkeit acceptirt. Sie ist so einfach und zweckmässig, dass sie wohl einer allgemeinen Verbreitung in jenen Ländern entgegengeht, in denen das Metermass bereits gesetzlich eingeführt ist.

Birmingham		Kraft'sche Lehre		Birmingham		Kraft'sche Lehre	
Nr.	Gauge	Dicke in Millimetern	Nr.	Nr.	Gauge	Dicke in Millimetern	Nr.
0000	0,454	10,0	100	16	0,065	1,6	16
000	0,425	9,4	94	17	0,058	1,4	14
00	0,380	8,8	88	18	0,049	1,2	12
0	0,340	8,2	82	19	0,042	1,1	11
1	0,300	7,6	76	20	0,035	0,9	9
2	0,284	7,0	70	21	0,032	0,8	8
3	0,259	6,5	65	22	0,028	0,7	7
4	0,238	6,0	60	23	0,025	0,6	6
5	0,220	5,5	55	24	0,022	0,55	5,5
6	0,203	5,0	50	25	0,020	0,5	5
7	0,180	4,6	46	26	0,018	0,45	4,5
8	0,165	4,2	42	27	0,016	0,4	4
9	0,148	3,8	38	28	0,014	0,37	3,7
10	0,134	3,4	34	29	0,013	0,34	3,4
11	0,120	3,1	31	30	0,012	0,31	3,1
12	0,109	2,8	28	31	0,010	0,26	2,6
13	0,095	2,5	25	32	0,009	0,22	2,2
14	0,083	2,2	22	33	0,008	0,20	2
15	0,072	1,8	18				

Tabelle der Sheffielder Fabriken von Thomas Turton & Sons und John Kenyon & Co.

Durchmesser	Sheffield Gauge	Blattdicke	Durchmesser / Blattdicke
12	17	0,058	207
14	17	0,058	241
16	16	0,065	246
18	15	0,072	250
20	14	0,083	241
22	14	0,083	265
24	13	0,095	253
26	13	0,095	274
28	12	0,109	257
30	12	0,109	275
32	12	0,109	293
34	12	0,109	312
36	11	0,120	300
38	11	0,120	317
40	11	0,120	333
42	10	0,134	314
44	10	0,134	329
46	9	0,148	311
48	8	0,165	291
50	8	0,165	303
52	8	0,165	315
54	7	0,180	300
56	6	0,203	276
58	5	0,220	264
60	5	0,220	273

Der Vollständigkeit halber fügen wir hier endlich noch eine weitere Tabelle über Durchmesser und Blattdicken von Kreissägen der Firma J. C. Hessenbruch in Remscheid bei. Auch diese Tabelle beruht auf englischem Masse und auf der Birminghamer Lehre

Tabelle von J. C. Hessenbruch in Remscheid.

Durchmesser	Birmingham Gauge	Blattdicke	Durchmesser / Blattdicke
6	20	0,035	172
8	19	0,042	190
10	18	0,049	204
12	17	0,058	207

Durchmesser	Birmingham Gauge	Blattdicke	$\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Blattdicke}}$
14	16	0,065	215
16	15	0,072	222
18	14	0,083	217
20	13,5	0,089	224
22	13	0,095	232
24	12,5	0,102	235
26	12	0,109	239
28	11,5	0,115	244
30	11	0,120	250
32	10,5	0,127	252
34	10,5	0,127	268
36	10	0,134	269
38	10	0,134	284
40	9,5	0,141	283
42	9	0,148	284
44	8,5	0,157	283
46	8	0,165	279
48	7	0,180	255

Um einen Vergleich unter den in den mitgetheilten Uebersichten enthaltenen Verhältnissen zwischen Durchmesser und Dicke zu erleichtern, haben wir eine graphische Darstellung angefertigt, **Fig. CXI**, in welcher die Durchmesser in englischen Zollen als Abscissen, die Blattdicken gleichfalls in englischen Zollen als Ordinaten, jedoch bei vierzigmaliger Vergrösserung, eingetragen wurden.

Die Kurve I. stellt die Tabelle von Boileau, Karmarsch und die mit ihr übereinstimmende von Hoyer dar, die Kurve II. ist die Tabelle von Ovid Topham, die Kurve III. Simonds Manufacturing company in Fitchburg, die Kurve IV. die Sheffielder Firmen, die Kurve V. Hessenbruch in Remscheid.

Aus diesen Kurven, welche sich ohne erheblichen Fehler mit Berücksichtigung der Unvollkommenheit der *gauges* auf gerade Linien zurückführen lassen, ist man im Stande, für jeden der fünf Fälle die entsprechende Formel aufzustellen.

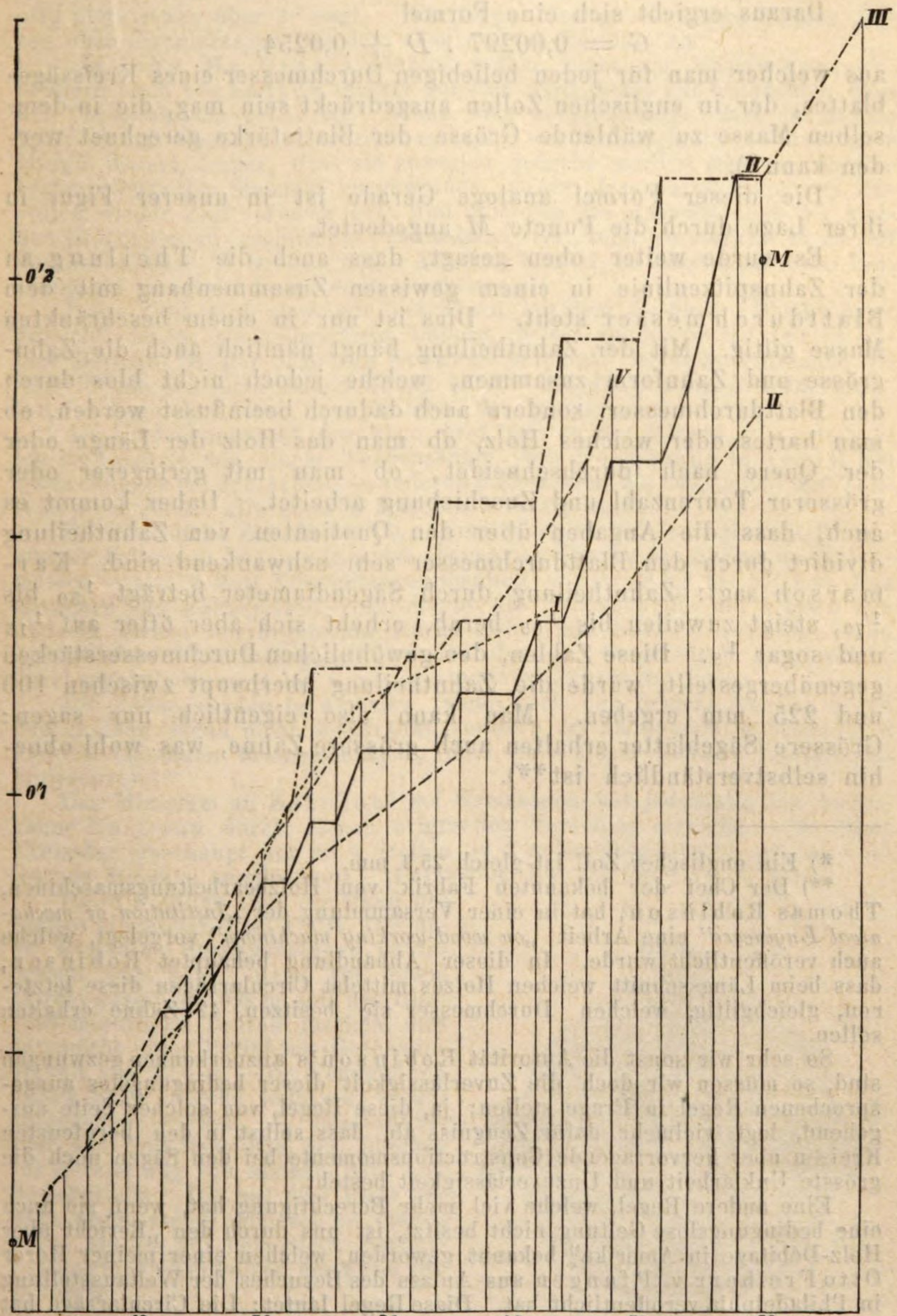
Es sind demnach folgende fünf Formeln entstanden, in denen D den Durchmesser des Sägeblattes, G die Dicke des Sägeblattes bedeuten, während a und b die bekannten Constanten der analytischen Formel einer Geraden in der Ebene bedeuten.

Für I.	$G = a\,D + b$	$a = 0{,}0030$ $b = 0{,}024$
Für II.		$a = 0{,}0026$ $b = 0{,}02$
Für III.		$a = 0{,}00336$ $b = 0{,}032$

Für IV. $a = 0{,}00293$
$b = 0{,}0162$

Für V. $a = 0{,}00296$
$b = 0{,}035$

Fig. CXI.



Sowohl aus der graphischen Darstellung, als aus den Coefficienten geht hervor, dass das kleinste a bei II., das kleinste b hingegen bei IV. auftritt.

Ermittelt man nun jene Gerade, welche den durchschnittlichen Werthen von a und b entspricht, so erhält man für a den Werth 0,00297, für b den Werth 0,0254.

Daraus ergiebt sich eine Formel

$$G = 0{,}00297 \,.\, D + 0{,}0254,$$

aus welcher man für jeden beliebigen Durchmesser eines Kreissägeblattes, der in englischen Zollen ausgedrückt sein mag, die in demselben Masse zu wählende Grösse der Blattstärke gerechnet werden kann*).

Die dieser Formel analoge Gerade ist in unserer Figur in ihrer Lage durch die Puncte M angedeutet.

Es wurde weiter oben gesagt, dass auch die Theilung an der Zahnspitzenlinie in einem gewissen Zusammenhang mit dem Blattdurchmesser steht. Dies ist nur in einem beschränkten Masse giltig. Mit der Zahntheilung hängt nämlich auch die Zahngrösse und Zahnform zusammen, welche jedoch nicht blos durch den Blattdurchmesser, sondern auch dadurch beeinflusst werden, ob man hartes oder weiches Holz, ob man das Holz der Länge oder der Quere nach durchschneidet, ob man mit geringerer oder grösserer Tourenzahl und Zuschiebung arbeitet. Daher kommt es auch, dass die Angaben über den Quotienten von Zahntheilung dividirt durch den Blattdurchmesser sehr schwankend sind. Karmarsch sagt: Zahntheilung durch Sägendiameter beträgt $^1/_{30}$ bis $^1/_{70}$, steigt zuweilen bis $^1/_{60}$ herab, erhebt sich aber öfter auf $^1/_{15}$ und sogar $^1/_8$. Diese Zahlen, den gewöhnlichen Durchmesserstärken gegenübergestellt, würde die Zahntheilung überhaupt zwischen 100 und 225 mm ergeben. Man kann also eigentlich nur sagen: Grössere Sägeblätter erhalten auch grössere Zähne, was wohl ohnehin selbstverständlich ist**).

---

*) Ein englischer Zoll ist gleich 25,4 mm.

**) Der Chef der bekannten Fabrik von Holzbearbeitungsmaschinen, Thomas Robinson, hat in einer Versammlung der „*Institution of mechanical Engineers*" eine Arbeit „*on wood-working machinery*" vorgelegt, welche auch veröffentlicht wurde. In dieser Abhandlung behauptet Robinson, dass beim Längsschnitt weichen Holzes mittelst Circularsägen diese letzteren, gleichgiltig, welchen Durchmesser sie besitzen, 42 Zähne erhalten sollen.

So sehr wir sonst die Autorität Robinson's anzuerkennen gezwungen sind, so müssen wir doch die Zuverlässigkeit dieser bedingungslos ausgesprochenen Regel in Frage stellen; ja, diese Regel, von solcher Seite ausgehend, legt vielmehr dafür Zeugniss ab, dass selbst in den berufensten Kreisen über hervorragende Constructionsmomente bei den Sägen noch die grösste Unklarheit und Unzuverlässigkeit besteht.

Eine andere Regel, welche viel mehr Berechtigung hat, wenn sie auch eine bedingungslose Geltung nicht besitzt, ist uns durch den „Bericht über Holz-Débitage in Amerika" bekannt geworden, welchen einer meiner Hörer Otto Freiherr v. Pfungen aus Anlass des Besuches der Weltausstellung in Philadelphia veröffentlicht hat. Diese Regel lautet: Die Circularsäge hat ebensoviel Zähne, als der Durchmesser Zolle. Die Zahntheilung beträgt

Mit der Blattdicke und der von der Holzart und der Art des Sägeschnittes abhängigen Schrankbreite hängt wieder die Schnittbreite zusammen. So macht also ein Kreissägeblatt von 600 bis 900 mm Durchmesser bei einer Dicke von 2 bis $2^1/_2$ mm einen 3 bis 4 mm breiten Schnitt.

---

also stets etwas über 3" engl. Wir fügen hier gleich einige weitere Daten über Circularsägen aus dem eben citirten Berichte an.

„In John Mc. Graw's Mühle, welche nicht nur kaufmännisch, sondern auch technisch tüchtig geleitet wird, hatte ich beobachtet, dass der Vorschub sehr gross ist. Wenn man berücksichtigt, dass die Bloche jeder einmal eingespannt werden müssen, was durchschnittlich eine halbe Minute dauert, ferner, dass sie zuweilen gedreht werden müssen, um eine bessere Seite des Stammes zu gewinnen, sowie dass durch schlechtes Zurollen wieder Zeit verloren geht und trotzdem die einschliesslich der kleinen Störungen zu rechnende Schnittdauer für einen so starken Bloch auf durchschnittlich 24 Bretter nur 6 Minuten beträgt, so muss man diese Leistung als eine sehr bedeutende anerkennen.

Diese Zahl wird aber nur bei Sägen mit dem *log-turner*, Blochwender erreicht, jenem stachelbesetzten Balken, dessen Ingenieur Reifer in seinem Berichte bei der Säge von Stearns erwähnt. Derselbe tritt nahe bei dem Bloche aus einer Bodenöffnung hervor und dreht dabei den am Schlitten frei liegenden Bloch nach Belieben des Sägemeisters.

Als Umdrehungszahl der Säge wird 600 in der Minute gewünscht; ich beobachtete mit einem Tourenzähler (von Deschiens in Paris) 530 Umdrehungen bei der Arbeit, in anderen Sägemühlen bis 490, selbst 450 Touren, wenn gerade alle übrigen Maschinen thätig waren.

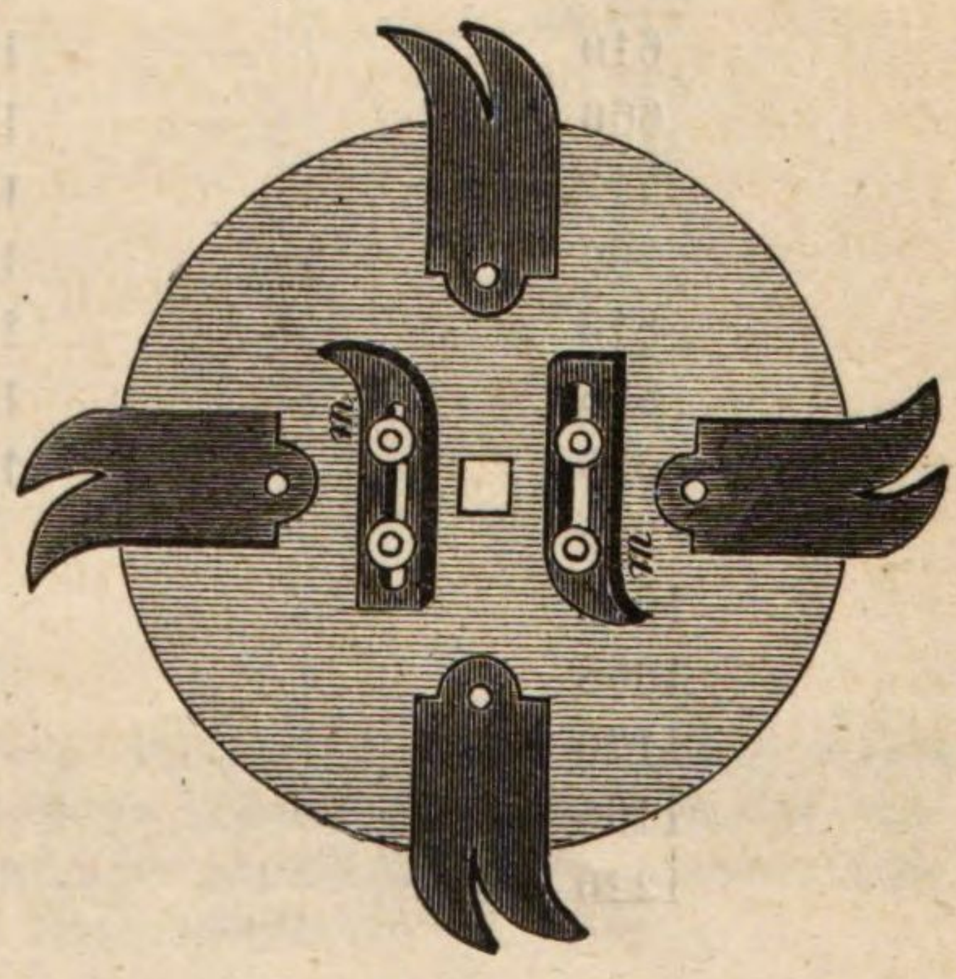
Die Blattdicke der 52 bis 60, ausnahmsweise bis 72 engl. Zoll Durchmesser haltenden Sägen mit meist ebensoviel Zähnen als Zollen im Durchmesser — also 3 Zoll Zahnspitzenentfernung — betrug 3,1 bis 5,3 mm. Das Stauchen der Zahnspitzen verbreiterte die Zahnschneide auf 5 bis 8 mm und der daraus hervorgehende starke Holz- und Kraftverlust stellt einen wesentlichen Nachtheil gegenüber den dortigen Gattersägen dar, welche durchschnittlich nur 4 bis 5 mm (gestauchte) Zahnbreite haben.

Die Zähne werden in Amerika (siehe auch den Bericht Reifer's) bei den grossen Sägen nicht geschränkt, sondern die Zahnenden in besonderen kleinen Gesenken breitgeschlagen, oder mit einem kleinen Instrumente breitgepresst."

Das Minimum an Zahnzahl bei Kreissägen hat jedenfalls der Amerikaner Eastman durch seinen originellen Vorschlag erreicht, — an einer Kreissäge überhaupt nur an 4 Stellen je 2 nebeneinanderstehende, also im Ganzen 8 Zähne anzubringen. (Polytechn. Journal Band 10, S. 155.)

Diese 8 Zähne sind am Rand des Blattes eingesetzt, **Fig. CXII**. Die dabei benöthigte Geschwindigkeit ist indessen eine hohe, denn bei einem Durchmesser von 0,6 m soll das Blatt 1200 minutliche Touren machen, dies entspricht einer Peripherie-Geschwindigkeit von 37,6 m. Die Verwendung dieser Säge, welche indessen wieder aufgegeben worden, — beschränkte sich auf Radialschnitte bei Blöchen zur Herstellung von kleinem Bau- und Böttcherholz. Die auf dem Blatt der Säge aufgesetzten Meissel *m* dienen dazu, um die aus dem Block herausgeschnittenen Keilhölzer am Rand abzuhobeln.

Fig. CXII.



Ebenso schwankend sind die Angaben über die Geschwindigkeit der Circularsägeblätter an ihrer Zahnspitzenlinie. Karmarsch folgt auch hierin Boileau und bezeichnet 15 m für harte, oder sehr knotige Hölzer, 20 m für Eichenholz mittlerer Härte und 25 — 29 m bei weichen Holzarten als zulässige Peripheriegeschwindigkeit. Als specielles Beispiel führt er an, dass bei einer Holzstärke von 220 — 350 mm die Peripheriegeschwindigkeit $5^1/_2$ bis 11 m betragen dürfe. Beim Querabschneiden von Hölzern soll die Umfangsgeschwindigkeit der Säge äussersten Falles 25 m erreichen. Für die letztgenannte, grösste Geschwindigkeit hätte eine Säge von 1,2 m Durchmesser 620, eine solche von 0,7 m Durchmesser 1065 Touren pro Minute zu machen.

Die Tourenzahl ist indessen in neuerer Zeit häufig bis auf 4000 pro Minute und mehr und die Peripheriegeschwindigkeit bis 40 m gesteigert worden. Für die Construction der Sägemaschine ist die Tourenzahl der Sägeblattwelle von grösserer Bedeutung, als die Peripheriegeschwindigkeit des Sägeblattes, da durch erstere die Construction der Wellenlager beinflusst wird*).

---

*) Um einen Begriff von der in Amerika üblichen Tourenzahl von Circularsägen zu geben, theilen wir hier eine Tabelle über die bei verschiedenen Durchmessern bewährten Tourenzahlen mit, welche wir der renommirten Fabrik von Sägemühleneinrichtungen E. W. Ross & Co., Fulton N.Y. verdanken.

Durchmesser. Millimeter	Tourenzahl pro Minute	Umfangsgeschwindigkeit. Meter
200	4500	47,124
250	3600	47,124
305	3000	47,909
357	2585	48,338
406	2222	47,175
460	2000	48,119
510	1800	48,066
560	1636	48,021
610	1500	47,900
660	1384	47,909
712	1285	47,743
760	1200	47,752
813	1125	47,846
865	1058	47,819
915	1000	48,013
965	950	47,906
1020	900	48,060
1068	870	48,735
1120	840	49,226
1168	800	48,878
1220	760	48,679

Die Grösse des Blattes oder der Durchmesser ist zunächst durch die Stärke jener Hölzer bestimmt, welche durchschnitten werden sollen. Zur Befestigung des Circularsägeblattes auf der Welle dienen in der Regel eiserne Platten oder Köpfe (siehe 2. Capitel dieses Abschnittes), welche einen Theil des Radius, dem Mittelpunct des Sägeblattes zunächst gelegen, bedecken. Es tritt also nicht nur durch die Sägeblattwelle, sondern auch durch die Befestigungsscheiben eine Beschränkung des freiliegenden Circularsägeblattes ein. Da jedoch nur dieser freiliegende Theil des Circularsägeblattes in das Innere des Holzes eintreten kann, so ist die durch ein Circularsägeblatt erreichbare Schnitthöhe stets kleiner, als der Halbmesser des Circularsägeblattes. Der Durchmesser der Befestigungsscheiben beträgt wenigstens $^1/_6$ von demjenigen der Säge, wenn man das Sägeblatt nicht unnöthig verstärken und dadurch die Schnittbreite unangemessen erhöhen will. Bei einem Sägeblatt, dessen Durchmesser 1,2 m misst, der Halbmesser demnach 600 mm beträgt, fallen 100 mm durch die Befestigungsscheiben weg und die mit diesem Sägeblatt erreichbare Schnitthöhe ist demnach 0,5 m. In diesem Umstande liegt eine sehr bedeutende Einengung der Verwendbarkeit der Circularsägeblätter, welche selbst durch Anwendung der sog. Doppel-Circularsägemaschine keineswegs vollständig paralysirt wird.

Die Zahnform der Kreissägen ist insofern eine minder mannigfaltige wie jene bei den Handsägen und Sägemaschinen mit reciproker Bewegung, da bei den Circularsägen nur einseitig wirkende Zähne benutzt werden können. Sieht man aber von der

Durchmesser. Millimeter	Tourenzahl pro Minute	Umfangsgeschwindigkeit. Meter
1270	725	48,279
1320	700	48,520
1370	675	49,042
1420	650	48,179
1472	625	48,048
1520	600	47,752
1570	575	47,249
1622	550	46,666
1666	545	47,739
1726	529	47,882
1780	514	47,923
1828	500	47,889

Ueber Geschwindigkeits-Diagramme werden wir im II. Bande dieses Werkes sprechen und dabei die Vorschläge benutzen, welche in der vortrefflichen Abhandlung von Joseph Pechan (Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architectenvereins 1877, II. Heft) niedergelegt sind.

Ausschliessung jener Zahnformen ab, welche bei zweiseitig wirkenden Sägen in Anwendung kommen können, so dürfte die Zahnform der Circularsägen noch eine weit grössere Mannigfaltigkeit erreicht haben, als dies bei den geradlinigen Sägen der Fall ist.

Die Rücksichtnahme auf die durch Längs- oder Querschnitt gebotenen Veränderungen in der Zahnform stellen schon eine Quelle der vielfachen Variationen des Kreissägezahnes dar. Während die Gattersägen ausschliesslich für die Längsschnitte verwendet werden, finden nämlich die Kreissägen für Längsschnitt und Querschnitt Anwendung und haben in jedem dieser Fälle bei **rationeller** Verwendung eine verschiedene Zahnform. Weitere Verschiedenheiten der Zahnform, welche von der Grösse des Sägeblattes, von der Gattung und Beschaffenheit des Holzes dictirt werden, die also schon bei geradlinigen Sägeblättern auftreten, sind bei den Kreissägen in noch erhöhtem Masse zu registriren, da auch in Beziehung auf das Material die letzteren ein ausgebreiteres Verwendungsgebiet besitzen, als die Gattersägen.

Leider stimmen die Erfahrungen der Practiker über die zweckmässigsten Zahnformen durchaus nicht unter einander überein und nur einige wenige Regeln können als feststehend betrachtet werden.

Die Zahnformen, welche aus der Rücksicht auf die leichteste Instandhaltung des Werkzeuges resultiren, sind schon im II. Abschnitt dieses Buches abgehandelt (S. 57). Auch jene Gestaltungen, die die Peripherie des Circularsägeblattes dann annehmen muss, wenn sie zur Aufnahme eingesetzter oder auswechselbarer Zähne bestimmt ist, wurden bereits im I. Abschnitt erörtert. Es erübrigt demnach nur noch hier, jene Zahnformen anzugeben, welche heute ziemlich allgemein für gewisse Fälle empfohlen werden und nach unseren in der Praxis erworbenen Erfahrungen conveniren.

Jene Circularsägen, welche bestimmt sind, Längsschnitte in Holz zu machen, werden mit unterbrochenen Bezahnungen versehen, Kreissägen hingegen, welche zum Querschnitt verwendet werden, erhalten ununterbrochene Bezahnungen.

Fassen wir zuerst die Bezahnungen für Längsschnitt-Kreissägen ins Auge.

Ziemlich allgemein hat sich herausgestellt, dass jene Zahnformen, welche aus überhängenden Dreieckszähnen entwickelt werden, sich am besten, namentlich bei Weichhölzern bewähren.

Robinson empfiehlt in der weiter oben citirten Schrift eine Zahnform, welche mit der auf **Taf. VI**, **Fig. 4,** abgebildeten Zahnflächengestalt so ziemlich übereinstimmt. Dabei bemerkt er, dass der Brustwinkel, d. i. jener Winkel, welchen die Brustkante mit der Zahngrundlinie einschliesst, bei weichen Hölzern 70^0, der Spitzenwinkel 50^0 betragen soll. Bei Bearbeitung von harten Hölzern, gleichfalls im Längsschnitt, wird dieselbe Zahnform empfohlen, nur mit dem Unterschied, dass der Brustwinkel 85^0, der Spitzenwinkel 65^0 beträgt. Für harte Hölzer nähert sich also die Dreiecksform des Zahnes mehr einem rechtwinkeligen Dreieck; die

Zahnbrust ist, wenngleich etwas überhängend, doch nahezu radial stehend.

Eine ganz ähnliche Zahngestalt beobachteten wir bei einer für Längsschnitt von Weichholz bestimmten Circularsäge in der grossartigen mechanischen Tischlerei von Ekmann in Stockholm. Diese Zahnform ist es eben, welche in unserer **Fig. 4, Taf. VI,** in halber Naturgrösse dargestellt ist. Der Schnitt, den diese Circularsäge lieferte, war ein vorzüglicher. Die Zähne sind auffallend gross und haben sich unter der aufmerksamen Leitung eines erfahrenen Werkführers zu der dargestellten Form entwickelt.

Bei dem Längsschnitt in Eichenholz bewährte sich auf dem Sägewerk von Müller in Stettin *) die in **Fig. 7, Taf. VII,** in Naturgrösse abgebildete Zahngestalt. Der gleiche Zahn, nur etwas grösser, that beim Längsschnitt von Kiefernholz gute Dienste. Diese Zahnformen haben sich ebenfalls unter der Hand eines Werkführers herausgebildet, der mehrere Decennien ununterbrochen mit der Beaufsichtigung der Circularsägen beschäftigt war.

Es zeigt sich demnach, sowohl bei der von Robinson angegebenen, als bei der zuletzt empfohlenen Zahnform, dass, wenn die Säge überhaupt nur für Längsschnitte verwendet wird, die Verschiedenheit der Holzart einen verhältnissmässigen untergeordneten Einfluss auf die Zahngestalt nimmt. Immer ist aber bei Weichholz der Zahn grösser und mehr überhängend als bei Hartholz.

Eine weitere Zahnform für Längsschnitte, welche gleichfalls aus dem überhängenden Dreieckszahn bei unterbrochener Bezahnung herausgebildet erscheint, beobachteten wir in der mechanischen Tischlerei von Strömann & Larsson in Gothenburg, **Taf. VI, Fig. 3,** Naturgrösse.

Arbey in Paris empfiehlt den sog *Bec-de-corbin,* Rabenschnabelzahn, **Fig. 16, Taf. IV,** für den Fall des Längsschnittes bei grünen, weichen Hölzern. Handelt es sich um den Längsschnitt von grünen, harten Hölzern, so genügt es, nach einer von Arbey angegebenen Regel, die Spitze des eben bezeichneten Zahnes nach einer zur Zahnspitzenlinie parallel liegenden Kreislinie abzustumpfen.

Für Maserhölzer, also bei einem Schnitt, welcher weder längs noch quer der Faser geführt wird, (da bei der Maserbildung des Holzes eine Faserrichtung nicht mehr angegeben werden kann), eignen sich am besten nach Arbey, Sägen von der Zahnform **Fig. 7, Taf. IV** oder **Fig. 15, Taf. VI.**

Bei kleinen, für Hand- oder Fussantrieb eingerichteten Sägen, welche abwechselnd einmal für Längsschnitt, einmal für Querschnitt in Anwendung gebracht werden, ist nach derselben Autorität eine ununterbrochene Bezahnung von der Form eines niedrigen, rechtwinkeligen Dreieckes zu wählen.

---

*) Vergleiche: Marchet & Exner, Holzhandel und Holzindustrie der Ostseeländer Seite 10.

Diese letztere Bezahnung bildet den Uebergang zu jenem Zahnbesatz, welcher, übereinstimmend von allen practisch erfahrenen Fachleuten, als der zweckmässigste bei Querschnittcircularsägen bezeichnet wird.

Bei Kreissägen, welche man quer zur Faser mehr oder weniger senkrecht zu derselben benutzt, empfiehlt es sich nämlich, eine ununterbrochene Bezahnung von gleichschenkeligen oder gleichseitigen Dreieckszähnen zu adoptiren.

Wir können dies als eine feststehende und unumstössliche Regel betrachten und könnten dies auch dann, wenn nicht Robinson, Arbey und andere berufene Fachleute dies als Regel angeben würden.

Auf **Taf. IV, Fig. 3,** ist ein solcher bei Querschnitt von Weichholz bewährter Zahnbesatz in Naturgrösse abgebildet. Damit will nicht gesagt sein, dass nicht auch, dieser Zahnform nahe verwandte Bezahnungen zulässig wären. So würde beispielsweise der auf **Taf. VI, Fig. 12,** dargestellte kurze Zahn mit Zahnflächenerweiterung völlig entsprechen. Wir haben eine Quersäge dieser Art in dem Etablissement von Strömann und Larsson vorzüglich functioniren gesehen.

Im Allgemeinen giebt man den Kreissägen bis 0,3 m im Durchmesser, Zähne mit geraden Flanken. Erst darüber hinaus haben Zähne mit gekrümmten Flanken oder bogenförmigen Lückenerweiterungen ihre Berechtigung.

Alle Arten der sog. Wolfszähne können also nur erstens, bei Längsschnitt und zweitens, bei Circularsägen von Durchmessern, die grösser als 0,3 m sind, in Anwendung kommen*).

Im Allgemeinen sollen die Zähne so spitz und dünn sein, als es mit Rücksicht auf die anderen massgebenden Factoren nur irgend zulässig ist.

Was die Schärfung und Instandhaltung der Circularsägeblätter betrifft, können wir wohl auf das im II. Abschnitt Ab-

---

*) Holtzapffel äussert sich über diesen Gegenstand folgendermassen:

„Je härter das Holz, desto kleiner sollten die Zähne sein, desto geringer die Geschwindigkeit der Säge und desto mehr soll sich der Brustwinkel einem Winkel von 90° nähern. Daraus folgt, dass die Gesammtleistung der Säge, nach der Schnittfläche beurtheilt, eine verhältnissmässig geringe sein wird.

Wenn man Längsschnitte ausführt, können die Zähne grösser und mehr überhängend sein, als beim Querschnitt. Die Geschwindigkeit soll eine mässige sein, beim Querschnitt, bei welchem die Zähne kleiner und zurückspringend geformt sind, muss die Geschwindigkeit eine grössere sein.

Grünes Holz verlangt ein dünneres Sägeblatt mit stärkerem Schrank, als trockenes Holz; harzreiche Materialien verlangen ein sehr dünnes Sägeblatt und eine verhältnissmässig geringe Ge-Geschwindigkeit. Wenn es sich darum handelt, so viel als möglich Schnittfläche zu erzeugen, muss die Zuschiebung des Holzes eine verhältnissmässig grosse sein. Ein schöner Schnitt verlangt eine langsame Zuschiebung. Das Blatt muss dann möglichst dünn und äusserst gleichmässig geschränkt werden."

gehandelte verweisen. Es wurden dort eben die Sägen überhaupt, also auch die Circularsägen in ausreichendem Umfange erörtert.

Es mag hier nur noch hervorgehoben werden, dass bei der grossen Peripheriegeschwindigkeit der Kreissägen jedes Gebrechen in dem Schärfen, Schränken oder Stauchen der Blätter in besonders hohem Masse ins Gewicht fällt und dass deshalb bei der Zurichtung des Kreissägeblattes verdoppelte Sorgfalt unerlässlich ist.

Bei keiner Art von Sägen treten so häufig Risse im Sägerand auf, welche gleichsam die Fortsetzung der Zahnbrust in das Innere des Zahnblattes hinein darstellen. Erwägt man, dass die Zahnspitze einer Circularsäge von ca. 60 cm Durchmesser und 1500 Touren leicht 90000 mal pro Stunde oder 1000000 mal pro Tag einen Stoss durch die widerstrebende Holzsubstanz erhält, so kann man sich das Entstehen solcher Risse leicht erklären, wenn in der Schärfung des überhängenden Zahnes auch nur ein kleiner Fehler durch die Nachlässigkeit des Arbeiters entstanden ist.

Wirklich findet man bei Untersuchung havarirter Sägeblätter, dass meistens Schäden und entstandene Gebrechen auf Ungleichmässigkeiten oder Fehler in der Schärfung, im Schrank u. s. w. zurückzuführen sind.

Damit beim Stauchen der Zähne oder beim Schränken, wenn das eine oder das andere in einem grossen Massstabe vorgenommen werden muss, nicht solche Gebrechen zu leicht entstehen, so ist es auch gestattet, die beabsichtigte Schnittbreite gleichzeitig durch Stauchen und Schränken zu erzielen.

Das Stauchen und die Anwendung auswechselbarer Zähne hat sich bis jetzt zunächst für den Längsschnitt empfohlen und es muss abgewartet werden, ob diese Specialitäten der Kreissäge sich auch für den Querschnitt in gleichem Grade bewähren werden.

In neuester Zeit hat man mit dem einseitig gestauchten Gridley-Zahn beim Kreissägenlängsschnitt besonders gute Resultate erzielt.

Um alles zu erledigen, was sich auf die Abmessungen der gewöhnlichen Circularsägeblätter bezieht, müssen noch einige Worte über das Achsenloch *(mandril-hole)* des Sägeblattes gesagt werden.

Das Achsenloch oder Auge soll im Allgemeinen höchstens $^1/_6$ und mindestens $^1/_{16}$ des Durchmessers weit sein.

Bei amerikanischen Sägeblättern von 20 bis 40 Zoll Durchmesser, beträgt die Weite des Loches $1^5/_{16}$ bis 2 Zoll. Bei allen Sägen mit einem Durchmesser von über 40 Zoll, und sollte derselbe bis auf 76 Zoll steigen, bleibt dann die Weite des Auges 2 Zoll.

Schon aus den Erörterungen im I. und II. Abschnitt dieses Bandes geht hervor, dass ausser den gewöhnlichen soliden Kreissägeblättern von durchaus gleichmässiger Dicke, auch noch andere Arten von Kreissägen in Verwendung stehen. Da wären zuerst zu nennen: die Kreissägen mit Oeffnungen innerhalb des Sägeblattes, die sog. *perforated saw-blades*, ferner die

Sägen mit auswechselbaren Zähnen. Aber auch bei den soliden Kreissägeblättern ältester Art muss man jenen, welche nicht zum Durchschneiden des Holzes, nicht zum völligen Trennen desselben in zwei Theile bestimmt sind, ein besonderes Augenmerk zuwenden. Es sind dies jene Sägeblätter, welche die Herstellung von Nuthen, *(grooving-saws)* zur Aufgabe haben. Endlich sind die zur Erzeugung von Fournieren bestimmten Sägen in der Regel gegen die Peripherie zu bedeutend dünner oder solche Fourniersägen bestehen aus einem Rade oder einer Scheibe *(disc)*, auf welchem oder auf welcher ring- oder sectorförmige Stücke von dünnen Sägeblättern, zu einer Art von Sägekranz vereinigt, befestigt sind. Circularsägeblätter, welche gegen die Peripherie zu eine verjüngte Dicke haben, führen den Namen *bevilled-saws*. Die später erwähnten, aus Ringstücken zusammengesetzten Sägen heissen wohl auch *Segment* oder *veneer-saws*.

Ueber diese verschiedenen Arten oder richtiger Abarten der gewöhnlichen Circularsäge dürften einige Daten bezüglich der Abmessungen dem Leser willkommen sein.

1) Nuthsägen

Solche Sägen haben in der Regel einen Durchmesser, welcher 12 Zoll engl. nicht übersteigt und besitzen dabei eine Dicke von $^1/_8$, $^3/_{16}$, $^1/_4$, $^5/_{16}$, $^3/_8$, $^7/_{16}$, $^1/_2$, $^9/_{16}$, $^5/_8$, $^3/_4$, $^7/_8$ und 1 Zoll. In diesen Abmessungen werden sie von englischen Firmen geliefert.

Zum Nuthen benutzt man auch häufig gewöhnliche Sägeblätter, welche ursprünglich einen Durchmesser von über 1 m besassen, demgemäss eine Stärke von mindestens 3 mm hatten und durch fortwährende Abnutzung und Nachschleifung der Zähne endlich auf einen Durchmesser von etwa 300 mm herabgebracht wurden. Diese Blätter haben noch ihre ursprüngliche Dicke von 3 mm und mehr, und gleichen in ihrer Gestalt den dünnsten *grooving-saws*, wie sie die Fabriken liefern*).

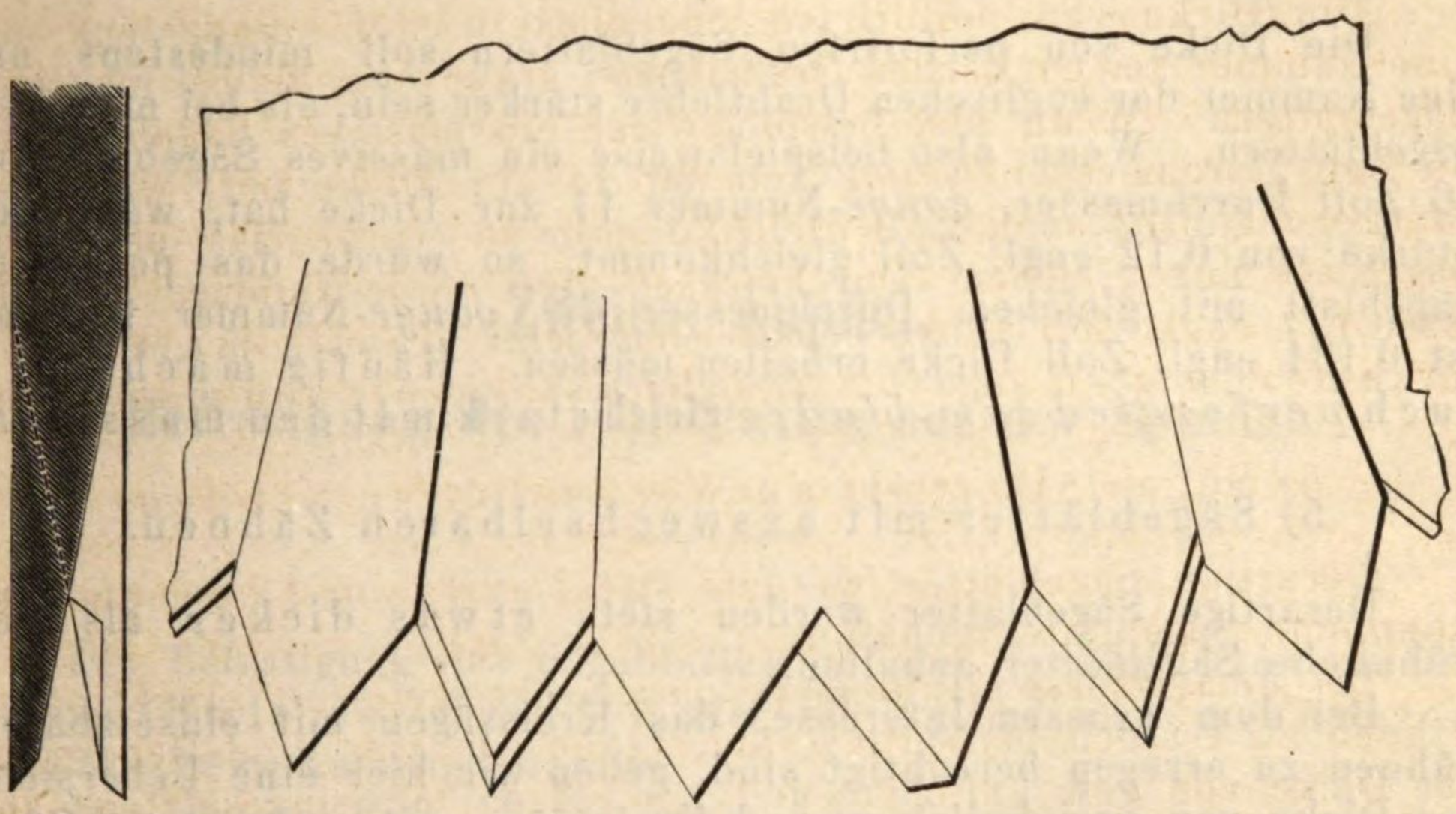
Eine Novität unter den Kreissägen verdankt man der Firma Spear & Jackson, Etna Works, Sheffield. Diese Kreissäge war im Jahre 1873 exponirt und ist in der beigedruckten **Fig. CXIII** im Profil und ein Theil des Zahnbesatzes in Naturgrösse dargestellt. Die Eigenthümlichkeit des Zahnbesatzes besteht, wie man aus der Figur schon erkennt, darin, dass am Rande eines sehr dicken Kreissägeblattes die Zähne durch Herausfeilen gebildet sind. Diese Zähne sind also nicht geschränkt, sondern nur abwechselnd so zugeschärft, dass die activen Schneidekanten einmal auf der rechten, einmal auf der linken Blattebene liegen. An 4 Stellen der Kreisperipherie ist ein Doppelzahn übrig gelassen, bei welchem der Blattkörper nicht verschwächt wurde, bei dem also die Dicke des Zahnes mit der Dicke des Blattes übereinstimmt. Diese Zähne

---

*) Mit der Nuthsäge, welche auf der Spindel senkrecht steht, ist nicht zu verwechseln, die gleichfalls zum Nuthen dienende Taumelsäge.

wirken gleichsam als Raumzähne, die Schneidzähne hingegen sind kaum halb so dick, als das Sägeblatt, wie dies aus dem Profil hervorgeht.

Fig. CXIII.



2) Fourniersägen mit gegen den Umfang hin sich verjüngendem Blatt.

Durchmesser in engl. Zoll	Breite des verjüngten Theiles	Gauge der Platte	Gauge an der Schneide	Umdrehungen pro Minute
8	2 — 3	12 — 15	22 — 28	1300
22	3 — 5	10 — 13	20 — 25	800
36	4 — 6	8 — 11	18 — 22	550

Zahnbesatz: ununterbrochen, zurückspringende Dreiecke.
Zahntheilung: $^1/_8$ bis $^3/_4$ Zoll engl.

3) Fournniersägen mit an eine Scheibe angesetzten Ringstücken.

Durchmesser Fuss engl.	Zahl der Ringstücke	Breite des Ringstückes. Zoll engl.	Gauge des dicken Theiles der Platte	Gauge des Ringes an der Schneide	Tourenzahl pro Minute
5	10 — 15	5 — 8	11 — 12	24 — 28	320
12	15 — 20	$5^1/_2$ — 9	10 — 11	22 — 26	130
18	20 — 30	6 — 10	9 — 10	20 — 24	85

Zahnbesatz: ununterbrochen, zurückspringende Dreieckszähne.
Theilung: $^1/_5$ bis $^3/_8$ Zoll engl.

Englische Fabriken, so z. B. Robinson & Sons liefern derartige Fourniersägen nach den Abmessungen des *disc* in 4 Abstuf-

ungen und zwar mit Durchmessern von 8, 10, 12 und 14 Fuss der Scheibe.

4) Perforirte Kreissägen.

Die Dicke von perforirten Sägeblättern soll mindestens um eine Nummer der englischen Drahtlehre stärker sein, als bei massiven Sägeblättern. Wenn also beispielsweise ein massives Sägeblatt von 36 Zoll Durchmesser, *gauge*-Nummer 11 zur Dicke hat, was einer Stärke von 0,12 engl. Zoll gleichkommt, so würde das perforirte Sägeblatt mit gleichem Durchmesser die *gauge*-Nummer 10, das ist 0,134 engl. Zoll Dicke erhalten müssen. Häufig macht man auch *perforated saw-blades* **gleich** stark mit den massiven.

5) Sägeblätter mit auswechselbaren Zähnen.

Derartige Sägeblätter werden stets etwas dicker als gewöhnliche Sägeblätter gehalten.

Bei dem grossen Interesse, das Kreissägen mit einsetzbaren Zähnen zu erregen berechtigt sind, geben wir hier eine Uebersicht der Dicke von gewöhnlichen und Kreissägen mit eingesetzten Zähnen nach den von der *American saw-company* eingeführten Abmessungen.

Durchmesser in englischen Zollen	Dicke bei gewöhnlichen Sägeblättern. Zoll	Dicke bei Sägeblättern mit einsetzbaren Zähnen
20	1/12	1/8
24	1/8	”
28	”	5/32
34	5/32	”
42	”	3/16
44	3/16	”
50	”	7/32
52	7/32	”
60	”	1/4
62	1/4	”

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Sägeblätter für einsetzbare Zähne in der Regel etwas stärker sind, als die gewöhnlichen Sägeblätter. Dies würde noch viel deutlicher ersichtlich sein, wenn die von der *Americain saw-company* gegebene Erläuterung ihrer *standard saw-gauge* präciser wäre. Es heisst dort nur immer *full* und *scant* bei demselben Masse, das in Bruchtheilen von Zollen angegeben wird. Dieses „*full*” und „*scant*”, „reichlich” und „kaum” lässt sich aber nicht ziffermässig bestimmen. Der mangelhafte Holzschnitt, welcher die Drahtlehre darstellt, gestattet auch keine genauen Messungen und so muss man denn mehr errathen als erkennen, dass die Sägeblätter für eingesetzte Zähne im Ganzen um ein Geringes stärker gehalten werden, als die gewöhnlichen Sägeblätter von gleichem Durchmesser.

Zweites Capitel.

Befestigung des Sägeblattes auf der Spindel.

Die Befestigung des Sägeblattes auf der Spindel kann entweder am Ende der Spindel oder an irgend einem anderen Puncte bewerkstelligt werden.

Der erstere Fall, Befestigung des Sägeblattes am Ende der Spindel, gestattet am raschesten die Lösung der Befestigung, beziehungsweise das Abnehmen des Sägeblattes von seiner Achse.

Es werden daher im Folgenden zuerst einige Einrichtungen dieser Kategorie vorgeführt werden; hierauf folgen Beschreibungen von Befestigungen des Sägeblattes in der Mitte der Spindel. Im ersteren Falle steht ein Lager seitwärts vom Blatt, während im letzteren links und rechts von dem Blatt ein Lager für eine Welle angebracht sein muss.

Den ersteren Fall bezeichnen die Engländer mit dem Wort *over hanging*. In beiden Fällen setzen wir voraus, dass das Sägeblatt normal zur Spindel gestellt ist und in dieser Position stets zu verbleiben hat.

Mit Rücksicht auf die Anwendung der Taumelsäge zum Nuthen sind Einrichtungen nothwendig, durch welche das Sägeblatt in einem, innerhalb gewisser Grenzen beliebigen Winkel zur Welle fixirt werden kann.

Auf die Besprechung dieser Kategorie von Sägeblattbefestigungen folgt dann schliesslich eine Darstellung der Befestigung eines Furniersägeblattes, das aus Ringstücken oder Sectoren zusammengesetzt ist.

a) Endbefestigung des Sägeblattes*).

(Taf. XXXVII, Fig. 14 und 15.)

Die Spindel *M* besitzt einen Ring oder Anlauf und geht dann in einen dünneren, zapfenartigen Theil über, welcher an seinem äussersten Ende eine noch etwas schwächere Schraubenspindel

---

*) Maschinen-Constructeur 1871, S. 231.

bildet. Auf diesen zapfenartigen Theil wird ein Kopf B (in **Fig. 15** separat, von der Seite aus dargestellt) aufgeschoben. Dann wird das Sägeblatt A angerückt, hierauf die Platte B_1 hinzugefügt und endlich die Schraubenmutter s angezogen. Ein kleiner Bolzen t, welcher am Kopfe B festsitzt, geht durch ein entsprechendes Bolzenloch des Sägeblattes A hindurch und tritt in eine entsprechende Nuth der vorderen Platte B_1 ein. Durch diesen Bolzen t wird erreicht, dass sich A und B stets gemeinschaftlich drehen müssen, während B_1 nur durch den von der Schraubenmutter s bewerkstelligten Druck angepresst, mittelst Reibung in die Verbindung mit A und B eintritt, so dass A, B und B_1 mit M ein Ganzes bilden. Statt des Stiftes t kann auch auf dem Halsstück der Welle M ein Keil angebracht sein, welcher in eine entsprechende Keilnuth von B, A und B_1 eingreift.

b) *Over hanging*-Sägeblattbefestigung aus der Fabrik für Eisenbahnbedarf von Remy in Berlin.

(Taf. XXXVII, Fig. 20.)

M geht ohne Anlauf in drei immer mehr verjüngte Cylinderstücke über, von denen das äusserste, rechts liegende ein Schraubengewinde besitzt. Auf dem stärksten Theil sitzt B, auf dem nächstfolgenden schwächeren das Sägeblatt, auf diesem und dem nächsten B_1. B, A und B_1 werden mittelst der Schraubenmutter s zusammengepresst. Das Schraubengewinde muss stets so geschnitten sein, dass durch die Rotation der Säge nicht die Tendenz zur Lüftung der Mutter eintritt, es müsste denn eine Gegenmutter oder Versicherungsmutter angeordnet sein.

c) Endbefestigung der Kreissäge von L. Schwartzkopff in Berlin.

(Taf. XXXVII, Fig. 18 und 19.)

Auf der Spindel M sitzt eine Backenplatte B, durch deren Nabe ein hakenförmiger Keil k gesteckt ist, welcher auch die Welle M in einem entsprechend geformten Schlitz durchdringt.

Rotirt M, so nimmt der Keil k die Platte B mit. Eine zweite Platte B_1 ist mit der ersteren durch vier Schrauben s verbunden. Zwischen beiden Platten liegt das Sägeblatt A und muss also vier Löcher für den Durchgang der Schrauben besitzen.

Dieser letztere Umstand stellt einen Nachtheil für das Sägeblatt dar. Auch erfordert das Lüften von vier Schrauben mehr Zeit und Arbeit, als das Lüften einer Schraube und es kann demnach diese Befestigungsart nur dann, wenn sie durch besondere Umstände gefordert wird, empfohlen werden.

d) Befestigung der Kreissäge in der Mitte der Spindel von Gebr. Anton in Darmstadt.

Auf der Welle *M* ist die Platte *B*, **Taf. XXXVII**, **Fig. 16** u. **17**, durch warmes Aufziehen festgelegt. *B* hat drei Muttern ausgeschnitten, wie dies durch die kleinen Kreise **Fig. 17** angedeutet ist. An *B* lehnt sich *A*. Dann wird ein Ring B_1 angerückt, durch denselben werden die drei Schrauben *s* gesteckt, welche durch entsprechende Oeffnungen des Sägeblattes passiren, um in den Muttern von *B* angezogen werden zu können.

e) Selbstcentrirende Sägenachse von James B. Heald zu Milford in den Vereinigten Staaten.

Diese Vorrichtung dient dazu, das mühsame Centriren der Kreissäge zu erleichtern. **Taf. XXXVII, Fig. 6** und **7**, zeigen ein Profil und eine Seitenansicht dieser Einrichtung.

Die Welle *M* der Säge *A* ist in der Art abgedreht, dass ein Anlauf *C* entsteht, gegen welchen sich die eine der beiden Scheiben *B* und B_1 und zwar die erstere anlegt. Zwischen diesen beiden Scheiben ist die Säge festgeklemmt. B_1 ist hohl geformt und in dieser Höhlung sind drei Stahlkeile *c* angebracht, welche von dem beweglichen Ring *a* gehalten werden. Auf der Hinterseite dieses Ringes ist eine dünne Stahlscheibe aufgenietet, um die Keile an ihrer Stelle zu halten, während sie zugleich soviel Federkraft empfangen, um sich bei Druck auf ihre schiefen Flächen fest an die Welle *M* anlegen zu können. Hinter dem Ring *a* liegt noch eine Spiralfeder *s*, welche den Ring mit der Stirnfläche der Platte B_1 bündig nach aussen drückt. An die Seiten der Oeffnung sind die Leitschrauben *t* gesetzt, an welchen der Ring vor- und rückwärts gleitet, während er am Umdrehen wie am Austreten aus der Oeffnung gehindert wird. Wird nun die Säge *A* auf die Welle gesteckt, so treten, falls ihr Auge zu gross ist, die Keile *c* in dasselbe ein und centriren sie, worauf sie durch Anziehen der Mutter *P* festgepresst werden kann. Infolge der Spiralfeder können die Keile kein Hinderniss gegen das feste Anpressen der Scheibe B_1 bilden, sondern treten vielmehr beim Anpressen derselben in die Höhlung ein*).

f) Befestigung des Sägeblattes unter Zulassung verschiedener Neigung der Spindel**) von A. M. Thompson. (Englisches Patent vom 13. September 1874.)

(Taf. XXXVII, Fig. 1 bis **5.)**

Die Sägenspindel *M* besitzt, wie aus **Fig. 3** hervorgeht, zwei Gewinde, auf welchen die Ringe *P* als Muttern durch Drehen nach

---

*) *Scientific Americain*, April 1871, pag. 246.

**) *Description des machines et procédés*, 24. Bnd., Taf. 3.

links oder rechts beliebig verstellt werden können. Zwischen den beiden Ringen *P* liegen die Platten *C*. Eine derselben ist in **Fig. 4** und **5** separat herausgezeichnet, **Fig. 4** Ansicht, **Fig. 5** Profil.

Diese Platten *C* haben Vertiefungen, deren Rand cylindrisch geformt ist. Uebereinstimmend mit der Krümmung des Randes der viereckigen Vertiefung, sind die Platten *B*, welche das Sägeblatt zwischen sich halten, an ihrem oberen und unteren Rande gleichfalls cylindrisch gewölbt. Demnach kann die Säge *A* mit ihren beiden Platten *B* sich etwas nach links oder rechts neigen, insoweit dies die Schraube *s*, die als Stellschraube wirkt, zulässt.

g) Befestigung eines Kreissägeblattes bei beliebiger Neigung desselben zur Spindel, von Mustel.

In den **Fig. 8** bis **11**, **Taf. XXXVII**, ist ein Profil, eine Seitenansicht, ein Grundriss und ein Detail dieser Vorrichtung gegeben. *M* in **Fig. 8** und **10** ist das links liegende Ende einer Sägespindel. In dieses Ende ist eine Schraubenmutter eingedreht, in welche die Spindel der Schraube *s* passt. Zwischen dem Kopf von *s*, welcher so gebildet ist, dass er von einem Schraubenschlüssel leicht erfasst werden kann und zwischen dem Ende von *M* wird die Säge *A* eingelegt und zwar wird sie zunächst erfasst durch zwei congruent gestaltete Theile *B*, welche zusammengenommen nach der Durchdringung zweier Cylinderflächen geformt sind. In der **Fig. 8** präsentirt sich *B* als Querschnitt eines horizontal liegenden, auf der verticalen Projectionsebene senkrecht stehenden Cylinders.

In **Fig.. 10** stellt sich *B*, hier B_1, als ein Cylinder dar, welcher gleichfalls horizontal liegen kann und dann die Fortsetzung der Verstärkung von *M*, d. i. *C* bildet, aber auch verschiedene Neigungen zulässt und nach **Fig. 10** thatsächlich einen Winkel mit der Achse von *M* bildet. Es ist also der Körper *B*, wie weiter oben gesagt wurde, ein Cylinder, der statt der ebenen Grundflächen durch eine zweite Cylinderfläche abgeschlossen ist. Der verstärkte Theil *C* von *M* und ein zweiter Theil C_1, der sich an den Schraubenkopf *s* anlegt, sind cylindrisch ausgebohrt, so dass in diesen cylindrischen Aushöhlungen der Cylinder *B* seine Lagerung erhält. Dabei ist er jedoch nicht gehindert, bei Lüftung der Schraube *s* eine beliebige Position einzunehmen und nach dem Anziehen derselben Schraube in jener Position festgehalten zu werden, welche er selbst und mit ihm das Sägeblatt *A* eingenommen hat. Damit der Cylinder *B* verschiedene solche Positionen annehmen kann und dabei durch die Schraubenspindel von *s* nicht behindert wird, enthält *B* eine Durchbohrung, welche der Gestalt eines doppelten Conus entspricht. (Siehe **Fig. 11**.) Man sieht ein, dass die Maximalneigung des Sägeblattes *A* zur Spindelachse von *M* gleich ist jenem Winkel, welchen die Seitenkanten des Kegels der Durchbohrung von *B* mit der Achse des Doppelkegels bilden. Die beiden Theile von *B* sind durch zwei Schrauben, die gleichfalls in **Fig. 11** sichtbar sind, mit einander in feste, unverrückbare

Verbindung gebracht. Diese Schrauben setzen selbstverständlich entsprechende Bolzenlöcher im Circularsägeblatt voraus.

h) Circularsägebefestigung mit adjustirbarer Position des Blattes in Beziehung auf die Rotationsachse, von Highfield & Harrison.

Diese höchst interessante Einrichtung wurde zuerst in dem Journal der *„Civil-Engeneers and Architects"*, Juli 1866, S. 245 besprochen. Diese Schilderung ging sowohl in Dingler's „Polytechnisches Journal" von demselben Jahre, als auch in die deutsche Ausgabe von Boileau und Dr. Robert Schmidt's „Maschinen zur Bearbeitung des Holzes" über.

Eine Welle *M*, **Fig. 12** und **13**, **Taf. XXXVII**, welche horizontal oder vertical gelagert werden kann, ist mit einem Bundring versehen, gegen welchen sich zunächst die keilförmige Scheibe *B*, **Fig. 13**, stemmt; an diese legt sich die ebenfalls keilförmige Kreisscheibe *D* an. Beide Scheiben können gegen einander verstellt und dadurch die Lage der rechts gelegenen Fläche von *D* gegen die Achse der Welle *M* verändert werden. Diese, in Rede stehende, rechts liegende Ebene von *D* normirt zugleich die Lage des Sägeblattes von *A*, denn dieses wird mit einer seiner Ebenen auf die Keilscheibe *D* aufgepresst. Dabei wird der Mittelpunct des Blattes in die Achse der Welle zu liegen kommen müssen. Rechts von dem Sägeblatt liegt die Scheibe D_1, welche nach vorn, d. i. nach rechts kugelförmig ausgedreht ist. In diese kugelförmige, concave Höhlung passt eine gleiche Wölbung von gleichem Krümmungshalbmesser. Diese Wölbung gehört dem Körper *C* an, der nichts anderes als ein auf der Sägeblattspindel aufgesteckter Kopf ist. Ferner bemerkt man rechts von *C* die Schraubenmutter *s*, die auf das schraubenförmig gebildete Ende der Welle *M* passt.

Nach der gegebenen Beschreibung wird die Benutzung dieser Einrichtung schon ziemlich klar geworden sein.

Man kann der Platte D_1 jede beliebige Stellung geben, da sie ihre Führung auf der Kugelzone *C* findet. Die Position von D_1 kann aber stets durch entsprechende Verschiebung von *B* und *D* auch der rechts liegenden Fläche von *D* ertheilt werden. Zwischen den Platten D_1 und *D*, nachdem ihre Lage entsprechend gewählt worden ist, bleibt nun das Sägeblatt *A* eingeklemmt und kann in der ermittelten Lage durch die Schraubenmutter *s*, welche sämmtliche Theile, nämlich *C*, D_1, *D* und *B* an den Anlauf von *M* anpresst, festgelegt werden.

i) Befestigung des Sägeblattes mit adjustirbarer Schrägstellung von W. T. Hamilton in Dublin.

Zwei Profile derselben Einrichtung bei verschiedenen Positionen des Sägeblattes sind die **Fig. 22** und **23, Taf. XXXVII**. *M* ist wieder das Ende der Sägespindel. Ein auf derselben festsitzender

Bundring D ist in **Fig. 22** in der Ansicht, in **Fig. 23** jedoch im Schnitt gezeichnet. Rechts befindet sich ein lose aufgeschobener Bundring D_1. Dieser kann vermittelst einer Anschlagmutter S, an der Achse nach vor- und rückwärts verschoben werden. Das Schraubengewinde der Mutter passt nämlich in das auf einer Fortsetzung der Welle M eingeschnittene Gewinde.

Das Sägeblatt A ist zwischen zwei Platten B und B_1 eingelegt. Diese besitzen je zwei kreisrund geschnittene Flantschen E, deren Krümmungsmittelpuncte in der Ebene des Sägeblattes liegen. Das Sägeblatt und die Scheiben sind in der Mitte weiter ausgeschnitten, als die Achse M stark ist. In den beiden Bundringen D und D_1 befinden sich Nuthen, in welche die Flantschen E hineinpassen. Diese Nuthen sind also nach denselben Kreisbögen ausgearbeitet, welche die Begrenzung der Flantschen bilden.

Beim Herrichten der Säge für den Betrieb wird die Mutter S so weit zurückgedreht, dass der Bundring D_1 frei wird und hierauf die Säge unter dem gewünschten Winkel gegen die Achse eingestellt werden kann, wozu die Höhlung in BB_1 genügenden Spielraum liefert. Dabei bewegen sich die Flantschen so in den Nuthen, dass die Drehungsachse immer die geometrische Achse der Welle in demselben Puncte schneidet. Nach Einstellung der Säge wird die Mutter wieder angezogen, wodurch die Platten B und B_1 A festhalten, während sie selbst mit ihren Flantschen in D und D_1 festliegen.

Diese überaus elegante Einrichtung entnehmen wir dem „Polytechnischen Journal", Jahrgang 1866, S. 929, dessen Quelle das *„mechanics magazine"* vom Mai desselben Jahres war.

k) Befestigung eines schwingenden Sägeblattes am Ende seiner Welle.

(Taf. XXXVII, Fig. 21.)

Diese dem Etablissement für Eisenbahnbedarf in Berlin angehörige Einrichtung wurde von der Fabrik Gebr. Schmaltz in Offenbach a/M. beigestellt.

Auf der Welle M sitzt fest ein kugelförmig abgedrehter Ring c. Ueber diesen Ring greift ein zweiter b, dessen innere, concave Höhlung mit der Oberfläche von c zusammenfällt. Der Ring b ist im Profil wie ein Winkeleisen gestaltet, denn er besitzt eine scheibenartige Flantsche, an welche die Ringe a und a_1 und durch diese oder besser, mit diesen das Sägeblatt A angeschraubt sind. Man kann also dem Sägeblatt auch eine andere, als die in der Figur gewählte, verticale Lage geben; denn, neigt man A und mit ihm die beiden Ringe a und a_1 und mit diesen b, so wird eben b über die Kugelfläche des Ringes c hingleiten, ohne dabei die Führung zu verlieren. b besitzt aber eine zweite Kugelwölbung, erhaben, nach aussen liegend, die einen grösseren Krümmungsradius hat, und einen anderen Mittelpunct als die Kugelwölbung von c.

Diese Wölbung von *b* wird umfasst durch eine analoge Wölbung der Kappe *d*. Man sieht aus der Figur, dass durch Drehen der Schraube *s*, welche in dem rechtsliegenden Ende der Welle *M* ihre Mutter findet, die Kappe *d* nach links oder nach rechts verschoben werden kann. Im ersteren Falle wird *b* in einer von ihr angenommenen Position festgehalten, im letzteren Falle wird *b* frei gegeben und es kann dann *b* und mit diesem Ring auch *A* eine neue Position einnehmen.

l) Befestigung eines aus Sectoren gebildeten Fournier-sägeblattes an der Spindel.

In den **Fig. 24** und **25**, **Taf. XXXVII**, ist in Seitenansicht und Profil eine Fournierkreissäge dargestellt, wie sie seit mehreren Decennien in England und Amerika und später auch am europäischen Continente in Anwendung gekommen ist.

Auf der Welle *M* sitzt die Nabe einer Scheibe *B*, welche durch Aufkeilung gezwungen ist, die Rotationen der Welle mitzumachen. Die Säge ist aus acht einzelnen Stücken gebildet, welche an jene gusseiserne Scheibe angenietet sind. Die Scheibe *(disc)* hat gewöhnlich einen Durchmesser von 5 Fuss engl., während die Breite jenes Kreisringes, welcher von den vorstehenden Sägetheilen gebildet wird, $^1/_2$ Fuss beträgt; somit misst der Durchmesser der Zahnspitzenlinie der Kreissäge ca. 6 Fuss engl.

m) Zusammensetzung und Befestigung der Fournier-kreissäge von Marc Isambart Brunel.

In **Fig. 26** der **Taf. XXXVII** ist die Skizze einer der ältesten Circularsägen gegeben, derjenigen, welche sich als Fourniersäge bis auf den heutigen Tag erhalten hat. Ihre besondere Bedeutung besteht darin, dass sie eine der ersten publicirten Circularsägen war, indem Brunel auf dieselbe im Jahre 1805 ein englisches Patent erhielt*).

Die Circularsäge besteht aus acht Sectoren, welche mittelst Keilnuth und entsprechende Zuschärfung an den geraden Kanten der Sectoren zusammengefügt sind. Befestigt werden diese einzelnen acht Sägeblatttheile zwischen zwei Ringen *B* mittelst Schrauben. Die Schraubenlöcher in den Sägeblattelementen sind oblong und zwar ist die Längsachse radial gestellt; dies hat den Zweck, die einzelnen Theile der Circularsäge noch gegen den Mittelpunct des Kreises hin anziehen zu können, auch wenn schon die Verschraubung zum Theil vorgenommen ist. Dieses Anziehen wird durch Keile bewerkstelligt, die in der Figur durch weissgelassene Vierecke dargestellt sind, welche sich am inneren Kreis der Platte *B* befinden.

---

*) Patent-Specification, Nr. 2844 vom 27. Mai 1805.

Diese Vierecke sind die Keillöcher für kleine Keile, welche, wenn eingetrieben, die Sectoren gegen den Mittelpunct hin anziehen, um dadurch die geraden Fugen zwischen den einzelnen Sägetheilen um so dichter und besser schliessend zu machen. Die beiden ringförmigen Platten *B* sind mit der Riemenscheibe fest verbunden, welche durch vier Arme mit der Nabe *v* vereinigt, auf der Sägewelle befestigt ist.

Drittes Capitel.

Lagerung der Sägespindel.

Es kann nicht Aufgabe des vorliegenden Buches sein, die von der Maschinenbauwissenschaft aufgestellten Normen für die Berechnung der Wellen und die Construction der Lager hier zu reproduciren; dagegen ist es wohl angezeigt, einige Bemerkungen über jene Anordnungen bezüglich der Einlagerung der Sägespindel zu machen, welche durch die eigenthümliche Natur dieser Maschine gefordert werden.

Lager und Wellen für Maschinen von geringer Rotationsgeschwindigkeit können von einem ganz anderen Standpuncte aus beurtheilt werden. Bei denselben ist es nicht von so bedeutendem Einfluss, ob die Länge des Zapfens oder Halses gleich $1^3/_4$ mal dem Durchmesser oder $3^1/_4$ mal dem Durchmesser des Zapfens gesetzt wird. Wenn aber einmal die Geschwindigkeit eine so hohe Ziffer erlangt, als es bei der langsamst gehenden Circularsäge der Fall ist und wenn die Pressung der Welle auf die Lagerflächen 15 kg pro qucm übersteigt, werden alle Constructionsdetails bei den Lagern von grossem Einfluss. Damit soll nicht gesagt werden, dass eine fehlerhafte, mit den Erfahrungen der Praxis im Widerspruch stehende Construction der Lager bei geringer Geschwindigkeit und geringer Pressung als zulässig oder gar als gleichgiltig anzusehen sei. Es soll nur hervorgehoben werden, dass bei den Holzbearbeitungsmaschinen, welche rotirende Wellen von hochgradiger Geschwindigkeit und starker Pressung besitzen, die ganze Frage der Lagerconstruction von immenser Wichtigkeit für den Zustand und die Wirksamkeit der Maschine ist und da die Circularsäge die erste Maschine dieser Art ist, der wir begegnen, so soll hier auch zum erstenmal Einiges über die Bauart der Lager und Wellen gesagt werden, wenngleich ein Theil der darauf bezüglichen Auseinandersetzungen unserem Programme gemäss dem II. Bande vorbehalten werden muss.

Wir geben nochmals zu erwägen, dass die Geschwindigkeiten der Wellen und deren Tourenzahlen bei kleinem Durchmesser der

Kreissäge Ziffern erreichen, welche ausser auf dem Gebiete der Holzbearbeitungsmaschinen in der ganzen mechanischen Industrie selten wieder vorkommen.

Die nun folgenden Erörterungen sind allerdings im Hinblicke auf die Circularsäge gemacht, werden aber fast durchgehends auch für die Wellen der Hobelmaschinen, Bohrmaschinen und anderer Holzbearbeitungsmaschinen zu gelten haben.

Sie lassen sich in folgende Gruppen einordnen:

1) Länge und Durchmesser der Zapfen;
2) Material der Spindeln;
3) Material der Lager;
4) Massregeln gegen die Abnutzung;
5) Schmierung.

Es ist bekannt, dass der Durchmesser der Lager im Zusammenhange steht mit der Peripheriegeschwindigkeit der Zapfen oder Hälse und dass die Zapfen um so dünner werden müssen, je höher jene Geschwindigkeit ist. Nun kann man aber selbstverständlich den Durchmesser der Zapfen nicht immer in dem Masse reduciren, als es mit Rücksicht auf dieses Gesetz der Abnahme der Dicke derselben im Vergleiche zur Zunahme der Geschwindigkeit oder Tourenzahl sein sollte. Besonders bei jenen Lagern, welche nicht an den Enden der Spindeln oder Wellen situirt sind, ist es vortheilhaft, wenn irgend möglich, die Dicke der Spindel bei dem im Lager liegenden Halse nicht zu vermindern.

Als Maximalgeschwindigkeit für Wellen von mittlerer Stärke wird von Practikern 6 Meter pro Secunde angegeben. Für Stirnzapfen an den Enden der Spindeln kann dagegen der Durchmesser der Lagerschalen leicht und mit Vortheil auf $^2/_3$ der Stärke der Spindeln reducirt werden. Eine solche Verringerung des Zapfendurchmessers gegenüber dem Spindeldurchmesser ergiebt am Wurzelende des Zapfens von selbst einen Anlauf *(collar* oder *abutement)*, welcher zur Verhinderung axialer Vibrationen dienlich ist.

Bei der grössten Geschwindigkeit, welche bisher bei Holzbearbeitungsmaschinen in Anwendung kam, d. i. 12000 Touren in der Minute, war es möglich, 6 Jahre hindurch bei regelmässiger Benutzung der Maschine ohne wesentliche Störungen Zapfen anzuwenden von 18 mm Stärke und 90 mm Länge. Die Spindeln waren aus geschmiedetem Gussstahl, die Lager aus einer Legirung von Blei, Zinn und Antimon hergestellt. Für solch hohe Geschwindigkeiten sollen Spindeln und Lagerschalen in der Regel aus gehärtetem Stahl hergestellt werden. Die Lagerschalen sollen dabei so hart, als irgend möglich, die Spindel mit einer Werkzeuganlassung von strohgelber Farbe angefertigt werden.

Wenn von einer Geschwindigkeit von 12000 Touren die Rede ist, so wird dieselbe so lange durchführbar bleiben, als die Pressung des Zapfens in den Lagern eine mässige ist. Bei Spindeln aus gewalztem Eisen ist es bedenklich, dieselben an jenen Stellen, wo sie in den Lagern zu liegen kommen, zu verkleinern, denn die Oberfläche der gewalzten Spindeln ist eben der vorzüglichste Theil; nimmt man diese Oberfläche weg, so benimmt man denselben den

widerstandsfähigsten Theil des Körpers. Diese Bemerkung bezieht sich ausschliesslich auf die Hälse von Spindeln, denn alle Stirnzapfen sollen unter dem Hammer sorgfältig nachgeschmiedet werden. In der Werkstättenpraxis wird die Reduction der Spindelstärke durch Schmieden oder Abdrehen *(necking in)* blos als eine Frage des Zeitaufwandes aufgefasst, statt zu bedenken, dass dies ebenso sehr eine Frage der Qualität der Maschine ist, besonders dann, wenn es sich um die Bearbeitung des im Handel vorkommenden Walzeisens handelt, welches nie auf eine beträchtliche Tiefe abgedreht werden sollte, ohne die dadurch herbeigeführte Verschwächung wohl zu überlegen.

Für Spindeln, welche unmittelbar vor ihrem Ende eingelagert sind und auf dem über das Lager hinausreichenden Ende ein Werkzeug tragen — wir wollen diesen Fall in Zukunft mit der zutreffenden englischen Bezeichnung *overhang* „überhängend" andeuten — ist es möglichst zu vermeiden, den Durchmesser der Spindel an dieser Stelle schwächer zu machen. Die Spindel muss in diesem Falle als ein Hebel aufgefasst werden, welcher seinen Stützpunct in diesem Lager findet. An dieser Stelle aber sollte der Hebel am allerstärksten gebaut sein.

Circularsägen und Hobelköpfe, an den Enden solcher überhängender Spindeln befestigt, sind durch verschiedene Anwendungen in der Praxis unvermeidlich und man muss deshalb davon absehen, dass die Sicherung eines präcisen Ganges am Ende einer überhängenden Welle niemals in dem Masse erreicht werden kann, als wenn das Werkzeug zwischen zwei Lagern sich befindet. Es kommt vor, dass der überhängende Theil der Welle eine Länge von 100 bis 200 mm erhalten muss.

Eine practische Regel für den Durchmesser der Lagerschalen bei solchen überhängenden Wellen, vorausgesetzt, dass diese mindestens 25 mm stark sind, ist in folgender Formel gegeben:

$$d = \frac{p}{4},$$

worin d den Durchmesser des Lagers und p die Länge des über das Lager vorgehenden Theiles bedeutet. Befolgt man diese Regel, so wird man die nöthige Steifheit für den überhängenden Theil erlangen. In der Praxis werden die Spindeln, namentlich bei amerikanischen Holzbearbeitungsmaschinen, häufig von viel zu schwachem Durchmesser gemacht, einerseits um, wie man glaubt, die höchste Billigkeit der Maschinen zu erreichen, anderseits wahrscheinlich deshalb, weil man über die unerlässlichen Verhältnisse nicht die nöthige Kenntniss besitzt.

Weitere Umstände, welche den Durchmesser der Spindeln beeinflussen, sind bekanntlich der auf dieselben in einem bestimmten Puncte senkrecht auf die Achse wirkende Druck und die Entfernung der Lager unter einander.

Während die Geschwindigkeit, wie wir früher gesehen haben, eine Verkleinerung des Durchmessers der Spindel forderte, verlangt die Rücksicht auf die relative Festigkeit und das ist es, worauf

wir nun übergegangen sind — eine Vergrösserung des Durchmessers. Die Inanspruchnahme der Spindel auf relative Festigkeit entspringt aus der Spannung der Riemen, aus dem Druck, den die Transmissionen auf dieselbe ausüben, aus dem Gewichte der Riemenscheiben und Räder u. s. w. Eine der diesbezüglichen Regeln ist, dass selbst die Festigkeit der Riemen überwunden werden muss, d. h., dass die Riemen eher reissen, bevor eine Beschädigung der Spindeln und deren Einlagerung eintritt.

Unter der Voraussetzung, dass die Riemenscheibe oder der Zahnradantrieb in der Mitte zwischen zwei Lagern liegt, wird als eine practische Regel gelten können:

$$25 \,.\, d = l,$$

worin d die Stärke der Spindel, l die Entfernung beider Lager bedeutet. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Riemenscheibe nicht mehr als 125 mm im Durchmesser misst. Von Einfluss auf die Gestaltung der Spindel ist auch der Umstand, ob dieselbe durch Riemen angetrieben wird oder ob ein Zahnrädereingriff dieselbe in Bewegung setzt.

Bei Circularsägen ist jedoch der Riementrieb so vorherrschend, dass wir den Fall des Zahnräderantriebes ganz ausser Betracht lassen können. Was den Riemenantrieb anbelangt, so müssen in Holzbearbeitungswerkstätten die Riemen mit trockenen Oberflächen in Anwendung kommen.

Dass dieselben eine viel geringere Reibung und daher auch ein viel geringeres Kraftübertragungsvermögen besitzen, als die Riemenantriebe in Metallbearbeitungswerkstätten, wo die Riemenoberfläche fettig und harzig ist, kann als bekannt vorausgesetzt werden. Die trockenen Riemen, wie wir sie verwenden, sind weniger weich und biegsam.

Die Länge der Lager bei hoher Geschwindigkeit ist ein Gegenstand von der grössten practischen Wichtigkeit. Der Einfluss der Länge der Lager oder der Zapfen auf die Wirksamkeit der Maschinen ist sogar weit beträchtlicher als jener des Durchmessers. Dazu kommt, dass bei den Ansichten über die Länge der Lager eine viel grössere Verschiedenheit besteht, als über andere practische Details.

Beim Anlassen neuer Maschinen von hohen Wellengeschwindigkeiten tritt in der Regel eine bedeutende Erhitzung der Lager ein. Die Ursache hiervon ist entweder, dass der Zapfen oder die Lagerschale nicht vollkommen cylindrisch und ineinander passend gestaltet sind, oder dass die Auflagerung des Zapfens in den Lagerschalen nicht eine vollständige ist. Da aber die Nothwendigkeit langer Lager für die Spindeln von Circularsägen durch die Schule der Praxis bis zur Evidenz nachgewiesen ist, so ist auch die Schwierigkeit der vollkommen exacten Herstellung dieser Lager eine erhöhte. Die Amerikaner machen die Lager in der Regel viel länger, als dies in Europa geschieht. Die bekannte Firma William Sellers & Comp. in Philadelphia, berühmt durch die ausgezeichneten Werkzeugsmaschinen für Metallbearbeitung, welche sie liefert, hat

eine besondere Aufmerksamkeit der Construction der Lager zugewendet. Die lange und erfolgreiche Thätigkeit dieser Firma auf dem Gebiete des Baues von Werkzeugmaschinen ist ein kräftiges Argument zu Gunsten jener Verhältnisse, welche sie bei der practischen Ausführung von Maschinendetails eingeführt und es ist daher nicht unwichtig zu wissen, dass jene Firma die Lager 103 mm (4 Zoll engl.) lang macht. Eine so bedeutende Länge des Lagers ist nur bei äusserst exacter Ausführung und bei vollkommener Adjustirbarkeit aller Theile zulässig, denn sonst würden diese Abmessungen zu sehr ernsten Bedenken Veranlassung geben, nicht nur bezüglich der Auslagen und Mühe bei ihrer Herstellung, sondern auch wegen der Schwierigkeit, sie in Ordnung zu erhalten.

Für Holzbearbeitungsmaschinen sollten die Lager, also für den in Rede stehenden Fall der Circularsägen, wenn die Geschwindigkeit $1^1/_2$ m nicht übersteigt, 90 mm Länge haben, vorausgesetzt, dass Futter aus Bronce angewendet werden. Ist das Futter aus weichem Metall, so wird eine Länge von mindestens 100 mm zu empfehlen sein. Bei Verminderung der Stärke der Zapfen an den Enden der Spindeln müssen die Lager noch mehr verlängert werden

Das Material der Spindeln ist von grosser Wichtigkeit. Vor nicht langer Zeit war in dieser Beziehung nur eine geringe Auswahl möglich, indem Eisen gewöhnlich das einzige Material für diesen Zweck darstellte; gegenwärtig giebt es aber eine Menge Abstufungen zwischen dem gewöhnlichen gewalzten Commerzeisen und dem geschmiedeten Gussstahl. Gewalzter Stahl ist das vorherrschende Material für die Anfertigung von Spindeln bei Holzbearbeitungsmaschinen geworden. Dieses Material besitzt eine Menge Vorzüge gegenüber dem Eisen. Es ist homogener, seine Qualität gestattet exactere cylindrische Abdrehung, was unter allen Umständen nothwendig ist, wenn die Lager bei boher Geschwindigkeit nicht heiss laufen sollen.

Es ist nicht unmöglich ein in Beziehung auf Härte ungleichmässiges Material cylindrisch abzuschleifen, es ist aber unmöglich, einen exacten Cylinder in einem solchen Material durch Abdrehen oder Feilen herzustellen. Diese für das Abdrehen eigenthümliche Thatsache ist in den Werkstätten allgemein bekannt; sie tritt übrigens nirgends so drastisch auf, als in ihren Consequenzen bei Stahlspindeln von höherer Geschwindigkeit. Die Sache ist so wichtig, dass die sorgfältige Berücksichtigung derselben zu einer Art von Geheimniss oder ausschliesslichen Vorzuges gewisser Maschinenbauanstalten geworden ist. Ein geübter Dreher wird, wenn er die Hand auf einen Cylinder auflegt, welcher mit grosser Geschwindigkeit umläuft, sofort jeden Mangel in der genauen Form oder in der Richtigkeit der Abdrehung erkennen; ein Beispiel für die ausserordentliche Empfindlichkeit des Tastsinnes. Stahl, welcher sich durch seine grosse Homogenität auszeichnet, ist daher besser geeignet für Spindeln, als Eisen. Er ist nicht nur leichter genau abzudrehen, sondern auch seine bedeutende Steifigkeit und Festigkeit gestattet, geringere Durchmesser anzuwenden. Diese Differenz des zulässigen Durchmessers bei Stahl und Eisen kann

sich sogar bis auf $^1/_3$ des Durchmessers ausdehnen. Diese Motive sind wohl ausreichend, um die ausschliessliche Verwendung des Stahles für die Zapfen zu rechtfertigen.

Für überhängende Spindeln soll man Stahl wählen, welcher eine krause Textur hat und sehr hart, nicht aber angelassen ist. Gehärtete Spindeln sollten von geschmiedetem Gussstahl sein, nicht etwa weil bei geschmiedetem in Beziehung auf Textur und Homogenität gegenüber dem gewalzten ein Gewinn entstehen würde, wohl aber weil der Stahl zum Schmieden einen geringeren Hitzegrad nothwendig hat, und daher auch weniger durch den Härtungsprocess gestört wird.

Eine gute Regel für Stahlspindeln von Holzbearbeitungsmaschinen ist, sie ausser dem Feuer zu behalten, sie kalt abzuschneiden und abzudrehen, ohne sie anzulassen.

Es ist nicht zu verkennen, dass diese Regeln mit den gewöhnlichen Anschauungen im Widerspruch stehen. Dennoch müssen sie hier mit besonderer Rücksicht auf den speciellen Zweck aufrecht erhalten werden. Sie sind wiederholt erprobt und gut befunden worden.

Das kalt gewalzte Eisen, welches in Amerika vorzüglich erzeugt wird, giebt erstaunliche Resultate in Beziehung auf Steifigkeit und Festigkeit gegenüber den heiss gewalzten Eisenbarren und wenn es in demselben Masse gerade wäre als es rund und steif ist, würde es einen ausgezeichneten Ersatz für Stahl bei Schäften bilden. Es ist erstaunlich, wie exact cylindrisch solches kalt gewalztes Eisen hergestellt werden kann. Das blosse Vorzeigen würde bei Jedermann genügen, ihn von diesem erstaunlichen Resultat dauernd zu überzeugen. Es ist nicht unmöglich, dass derartige eiserne Spindeln sogar den Platz von abgedrehten einnehmen werden. In Amerika nimmt man an, dass die Torsionsfestigkeit dieses Materials im Allgemeinen $^1/_4$ grösser ist, als bei abgedrehten Schäften. Eine merkwürdige Beobachtung, welche hier mitgetheilt werden soll, besteht darin, dass ein Schaft oder eine Spindel aus weichem Eisen in gusseisernen Lagern montirt, besser läuft, als eine stählerne Spindel, das will sagen, die erstere hat eine geringere Tendenz heiss zu laufen, wenn die Pressung unbeträchtlich ist.

Diese Thatsache ist von mancher Seite bereits beobachtet worden. Eine Erklärung derselben ist schwer zu geben. Diese Thatsache mag noch berufen sein, einen gewissen Einfluss auf das Arrangement und den Bau der Maschinen zu nehmen.

Was das Material der Lager anbelangt, so würde, wollte man sich blos auf die technische Literatur beschränken, keine zu grosse Meinungsverschiedenheit nachzuweisen sein.

Erwägt man aber die beim Bau der Maschinen verkörperten Ansichten der Maschineningenieure und vergleicht sie mit dem, was über diese Angelegenheit geschrieben wurde, so erkennen wir allerdings ziemlich bedeutende Abweichungen in den diesbezüglichen Auffassungen.

In England werden die Lager für Holzbearbeitungsmaschinen gewöhnlich aus Bronce mit gehobelten Sitzflächen gemacht, in

Amerika werden die Lager mit weichem Metall ausgegossen. Nur wenige Firmen benutzen Bronce. Richards, London und Kelley in Philadelphia machen die Lager aus Stahlbronce oder Gusseisen. Abgesehen von diesen Fällen sind die meisten Lager sog. *„babbet metal"*-Lager. In Anbetracht der Manier, nach welcher solche ausgeführt werden, mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der angewendeten Legirung muss man erkennen, dass die Billigkeit das leitende Princip für die Ausführung dieser Lager ist und dass ihre Inferiorität gegenüber Bronce- und Gusseisenlagern ausser Frage steht. Bei der billigeren Classe von Maschinen wird das Lager nie gebohrt, es wird vielmehr ausgegossen und man überlässt es der Spindel, sich selbst das Bett zu formen. In wenig Wochen ist eine Unsicherheit der Position der Spindel gegeben. Ein Lager, welches hingegen aus einer Legirung von Kupfer und Zinn von entsprechender Härte hergestellt wird, indem dieses Lager zuerst ausgegossen und dann sorgfältig gehämmert und ausgebohrt wird, ist ohne Zweifel eine der besten Constructionen für hohe Geschwindigkeiten. Die Anwendung dieser Art von Lagern und dieser Legirung für dieselben bei Dampfmaschine und Locomotive ist wohl ein unzweifelhaftes Zeugniss für die Leistungsfähigkeit dieser Lager. Unter gewissen Bedingungen, kann man trotz dieser Empfehlung, nicht übersehen, dass Bedenken gegen dieselben in ihrer Anwendung für Holzbearbeitungsmaschinen herrschen. Abgesehen davon, dass diese Lager verhältnissmässig kostspielig sind, dass ihre Herstellung eine überaus schwierige ist; lässt sich ihre Untersuchung nach ihrer Vollendung gleichfalls schwer durchführen, da man nicht wissen kann, ob das Metall nach der Erstarrung beim Gusse nicht lose in seinem Sitze liegt u. s. w. Der letztere Umstand zeigt sich erst, bis die Spindel in Rotation sich befindet.

Alle diese Umstände erwogen, ist man wohl berechtigt, bezüglich der ausgegossenen Lager zu bemerken, dass sie für Holzbearbeitungsmaschinen auf die billigste Classe der soliden oder nicht compensirbaren Lager beschränkt werden müssen, vorausgesetzt, dass die Geschwindigkeit nicht 1,2 m pro Secunde übersteigt.

Lager aus angelassenem Stahl können mit Rücksicht auf den hohen Preis und die Schwierigkeit der Herstellung nur für einige Fälle empfohlen werden. Es ist besser, grösseren Oberflächen des Futters bei Bronce, Gusseisen und gewissen Legirungen zu vertrauen.

Bezüglich der Einlagerung verticaler Spindeln hat man zwischen der älteren und neueren Praxis zu unterscheiden. Die erstere wendet gehärtete Stahlkörner an und beschränkt also die Einlagerungsfläche möglichst auf einen Punct oder doch auf minimale Ausdehnung. Die neuere hingegen folgt dem entgegengesetzten Principe und dehnt die Einlagerungsflächen möglichst aus. William Sellers & Co. in Philadelphia haben für Einlagerung verticaler Spindeln solche grosse, ebene Flächen acceptirt und das Ende der Welle bildet eine Scheibe, welche auf einer correspondirenden Ebene ruht. Auf dieser Ebene sind radial gekrümmte Oelnuthen vorhanden, deren Aufgabe eine mit jener des Hauschlages

der Mühlsteine übereinstimmende ist. Das Oel wird durch eine Oeffnung im Mittelpuncte zugeführt und gegen die Peripherie hin verbreitet, um nach dem Austreten über die Peripherie hinaus in einem Reservoir gesammelt zu werden. Diese für langsame Bewegung und starken Druck zweifellos gute Disposition kann jedoch für Holzbearbeitungsmaschinen kaum in Anwendung kommen. Indessen sind auch so weitgehende Vorsichten und Veranstaltungen bei diesen nicht nothwendig, da bei den verticalen Spindeln der Circularsäge, Fräser und Hobelmaschinen ausser dem Gewichte der Spindel des Sägeblattes, beziehungsweise des Schneidekopfes keine besonders ausgiebige Belastung auftritt. Die Schiele-Curve giebt zweifellos die richtige Gestalt für Lager bei hoher Geschwindigkeit, ebensowohl wenn die Lager am Ende als im Verlaufe der Spindel angebracht sind.

Der Hauptfehler bei allen Lagern, bei welchen die Lagerfläche senkrecht zur Achse der Bewegung steht, ist darin zu suchen, dass das Profil der Spindel in jedem Puncte, entsprechend der Entfernung von der Rotationsachse eine andere Geschwindigkeit besitzt.

Die Aufgabe besteht also darin, eine richtige Construction für ein Lager zu finden, bei welchem zwei Flächen, welche unter denselben Bedingungen, mit der gleichen Fähigkeit, der Abnutzung zu widerstehen, mit der gleichen Oelung, aber doch mit verschiedener Geschwindigkeit laufen.

In dieser Schwierigkeit liegt die Erklärung, dass derartige Lager geneigt sind, sich stark zu erhitzen und rasch abzunutzen, obwohl es scheint, dass sie geeignet wären, die dauerhaftesten und einfachsten zu sein. Die Schiele-Curve stellt den Versuch dar, diese Aufgabe theoretisch und practisch richtig zu lösen. Die Herren Bement & Sons in Philadelphia und Brown & Sharp in Providence haben die auf der Schiele-Curve beruhenden Lager bei vielen ihrer Maschinen angewendet. In Holzbearbeitungsmaschinen haben sie jedoch bis jetzt eigentlich nur äusserst selten Verwendung gefunden.

Die beigefügte Zeichnung **Fig. CXIV** stellt die Construction der Schiele-Curve dar.

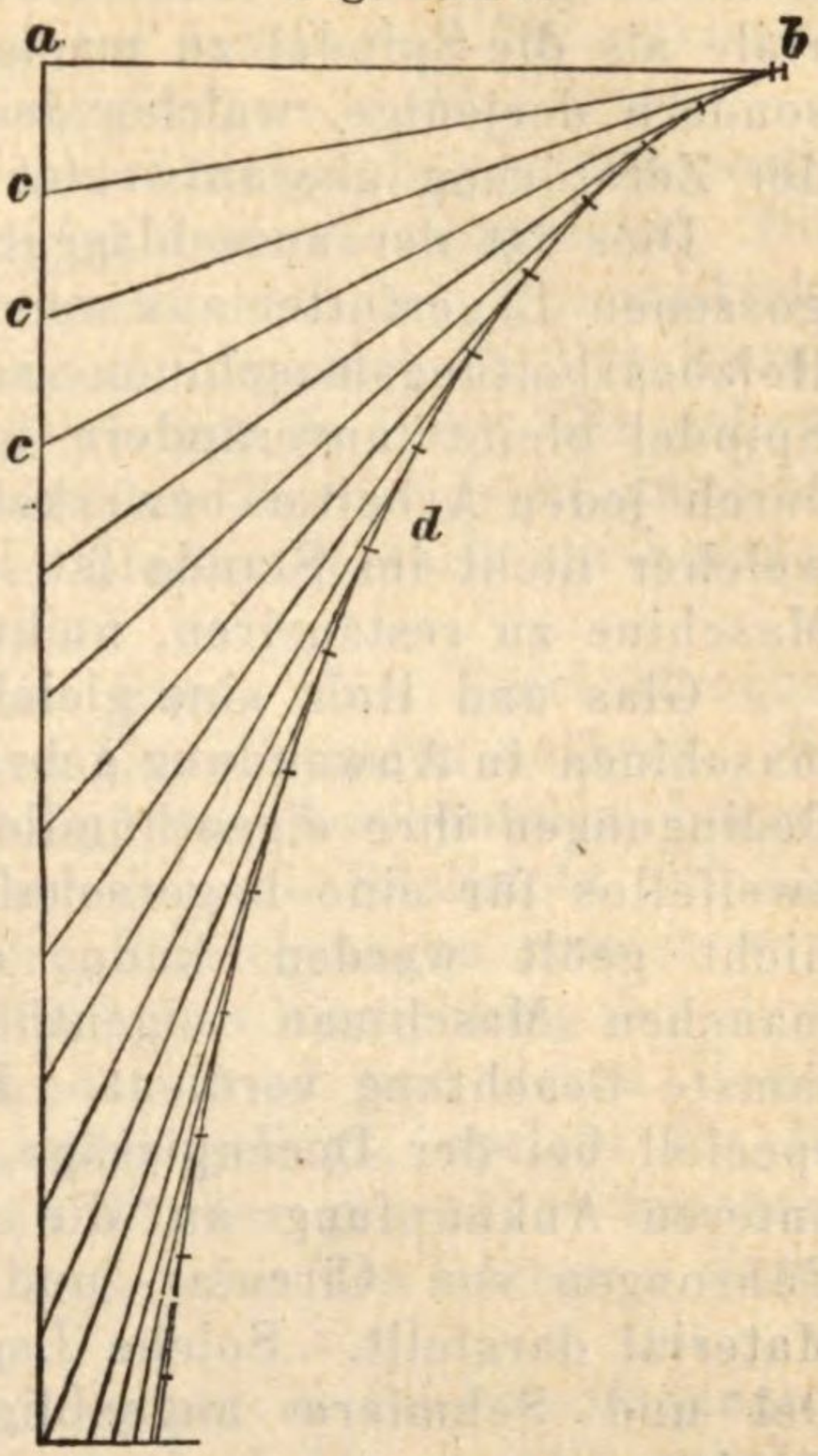
Trägt man auf der Achse *aa* die Puncte *c* zehnmal oder öfter auf, verbindet den ersten Theilpunct *c* mit dem Ende *b* einer Horizontalen *ab*, nimmt *ab* in den Zirkel und trägt diese Grösse von *c* aus auf *cb* auf. Der gewonnene Punct wird mit dem zweiten *c* verbunden, von hier aus wieder *ab* aufgetragen, der Durchschnittspunct mit dem nächsten *c* verbunden u. s. w. Es ist ganz überflüssig, dass die Curve genau mit dem hier angegebenen Schema übereinstimme. Es ist indessen einleuchtend, dass die Vortheile in demselben Masse erreicht werden, als man sich der wahren, genau construirten Gestalt der Curve nähert.

Wenn das Gewicht der Spindel durch einen Anlauf oder Bundring an derselben getragen wird, wie dies bei den Holzbearbeitungsmaschinen öfter der Fall ist, so kann der eben angedeutete Plan, soweit es als practisch erscheint, durchgeführt werden. Als eine

Regel mag es aber immerhin gelten, dass jede Anordnung besser ist als die ebenen Flächen rechtwinkelig zur Rotationsachse.

Jeder Theil des Lagers kann mit Rücksicht auf die eben gegebene Curve ausgeführt werden. Man hat es practisch vollkommen bewährt gefunden, Spindeln von 100 bis 200 kg Gewicht auf den Ring zu lagern, welcher weniger als ein Viertel des obigen Diagrammes als Meridian der Umdrehungsfläche zur Gestalt hatte, wobei der grösste Durchmesser ca. 100 mm betrug und zwar bei einer Tourenzahl von 15 bis 1800 Umdrehungen in der Minute. Die Futter sind aus Bronce, 6 Theile Kupfer und 1 Theil Zinn, gefertigt.

Fig. CXIV.



Um die Angelegenheit des Materiales der Lager vollständig zu erledigen, mag hier bemerkt werden, dass die Vorzüge des Gusseisens nicht allgemein anerkannt sind und namentlich nicht von Seite der Werkstätten für die Erzeugung von Holzbearbeitungsmaschinen. In Amerika wird kaum daran gedacht, in England wird es selten angewendet und doch steht es ausser Frage, dass das Gusseisen das dauerhafteste und in mancher Hinsicht das beste Material für Lager von Spindeln mit hoher Geschwindigkeit darstellt. Für gehärtete Stahlspindeln ist ein gussstählernes Lager einem gehärteten Stahllager gleichzustellen, mässige Pressung vorausgesetzt, und doch ist ersteres bedeutend billiger.

Selbstverständlich erfordern gusseiserne Lager für Holzbearbeitungsmaschinen einen gewissen Grad von Sorgfalt in der Ausführung und später bei der Benutzung*). Der Consum an Oel durch den Staub, welcher an Holzbearbeitungsmaschinen unvermeidlich ist und stets in die Lager eindringt, ist eine Quelle rascher

---

*) Henry Disston & Sons legen in Folgendem ihr Glaubensbekenntniss über die von ihnen beim Baue von Sägespindeln und Lagern eingehaltenen Principien ab.

Wenn man die Spindel nicht kalt erhalten kann, ist es besser dieselbe sobald als möglich ganz zu entfernen. Es ist eigenthümlich, dass sich manche Achsen erhitzen, man mag dagegen Vorsichtsmassregeln in Anwendung bringen so viele und welche man immer will. Es ist, als ob eine geheime Ursache die Erhitzung hervorbringen würde. Es wurde bisweilen durch eine Combination von Bienenwachs und Kalk, welcher Graphit beigemengt war, der Erhitzung Einhalt gethan; die ganze Masse wird gut gemischt und warm verrührt. Auf diese Weise gewinnt das Schmiermaterial Körper und verträgt stärkere Pressungen, während sowohl Oel als Talg auslaufen würde. Es kommt zuweilen vor, dass die Welle so dicht an den Lagern liegt, dass

Abnutzung. Hieraus resultirt, die Lager von einem weicheren Materiale als die Spindel zu machen, so dass nicht der kostbarere Theil, sondern derjenige, welcher leichter ersetzt werden kann, gleichsam der Zerstörung überantwortet wird.

Dies ist der ausschlaggebende Grund zur Anfertigung der gegossenen Lagerfutter aus weichem Metall, welche bei amerikanischen Holzbearbeitungsmaschinen so häufig angewendet werden. Die Spindel bleibt unverändert und die Erneuerung der Lager kann durch jeden Arbeiter bewerkstelligt werden; dort wird ein Arbeiter, welcher nicht im Stande ist, die Lager bei der ihm anvertrauten Maschine zu restauriren, nicht als ausreichend befähigt erachtet.

Glas und Holz sind gleichfalls für Lager von Holzbearbeitungsmaschinen in Anwendung gebracht worden, sie haben unter gewissen Bedingungen ihre eigenthümlichen Vorzüge. Holz beispielsweise ist zweifellos für eine Lagerschalenfläche besser als Metall, wenn sie nicht geölt werden kann, eine Gattung von Lagern, welche manchen Maschinen eigenthümlich ist und gewiss die sorgsamste Beachtung verdient. Hier mag bemerkt werden, dass Holz speciell bei der Decoupirsäge, Mulaysäge und zwar beim Lager der unteren Anknüpfung an die Lenkstange, dann bei den seitlichen Führungen von Circular- und Bandsägeblättern ein unersetzliches Material darstellt. Solche Lager können nicht geölt werden, indem Oel und Schmiere augenblicklich durch den Staub consumirt werden.

Ein in Amerika oft bei Lagern angewendetes Material sind das Leder oder Rohhäute, doch kann dies nicht empfohlen werden, zum mindesten hält es den Vergleich mit dem Holze nicht aus. In nichtgeölten Lagern ist bei zweckmässiger Disposition, bei polirten Flächen von Stahl oder Gusseisen die Dauerhaftigkeit des Holzes eine überraschende. Was die Holzgattung anbelangt, so sind jene Hölzer, welche Oel leicht absorbiren und doch hart sind, vorzuziehen. Apfel- und Birnenholz eignet sich ganz vorzüglich, Esche und Eiche hingegen sind für solche Zwecke absolut unbrauchbar, ebenso wie Föhre, wenn sie harzreich ist.

Hier mag nochmals wiederholt werden, dass das Holz insbesonders für Führungen, bei kurzen Führungsschlitten sich ausserordentlich bewährt, durch die Langsamkeit der Abnutzung, mit Rücksicht auf seine Billigkeit und die Leichtigkeit, es zu ersetzen. Bei Gattersägen wird das Holz so ausgedehnt in Verwendung gebracht, dass man nur selten der Anwendung von Metallführungen begegnet. Es ist sogar in Amerika von einigen der besten Maschinenbauer für Kreuzkopflager von Dampfmaschinen in Anwendung gebracht worden.

---

sie alles Feste hinausdrängt. In diesem Falle hat man gefunden, dass sich Oelcanäle von grossem Nutzen erweisen.

Zuweilen vermag man auch das Erhitzen zu vermeiden, indem man die Lagerschalen aus einer Legirung von Messing oder Gusseisen mit Antimon macht. Zu straff gespannte Riemen verursachen gleichfalls eine schädliche Erhitzung, weniger stark gespannte Riemen und breite Lager werden stets gute Dienste thun.

Um nicht missverstanden zu werden, muss an diese Empfehlung des Holzes noch angefügt werden, dass bei den Lagern für rotirende Wellen das Holz niemals dem Metall vorgezogen werden kann.

Im Jahre 1865 construirte Richards einige Lager für verticale Wellen unter Anwendung von umwickeltem Messingdraht. Die Spindel wurde in eine Drehbank gespannt und der Messingdraht mit enge aneinander gereihten Windungen umgewickelt. Die Enden werden dann befestigt und die Spindel hierauf in ihren Sitz gelegt, während ein äusseres Futter von Zink den Messingdraht umgiebt. In Beziehung auf die Oelung lieferte dieser Versuch ein vorzügliches Resultat.

Einen wichtigen Punct bildet die Sorge für Einrichtungen, welche die erfolgte Abnutzung in ihren Consequenzen aufhebt. Es ist zweifellos, dass die alte Einrichtung von horizontalen Lagern mit zweitheiligen cylindrischen Lagerschalen mit Rücksicht auf den in Rede stehenden Punct durch bessere Einrichtungen ersetzt werden kann. Der Umstand aber, dass diese alte Einrichtung bei ihrer grossen Einfachheit allgemein verstanden wird und deren Handhabung dem Arbeiter höchst vollkommen gelingt, spricht für die Beibehaltung des alten minder guten Planes gegenüber besseren Einrichtungen. Indessen wollen wir doch auch den letzteren einige Worte widmen.

Bei den Holzbearbeitungsmaschinen giebt es zwei Bedingungen, welche einander widersprechen und doch beide erfüllt werden müssen. Die hohe Geschwindigkeit verlangt, dass die Lager lose und nicht fest angeschlossen seien, die Art der Arbeit und der Wunsch nach Exactheit derselben fordert anderseits, dass die Lager fest und eng geschlossen seien. Zwischen diesen beiden Forderungen muss die richtige Mitte eingehalten werden.

Während bei den Metallbearbeitungsmaschinen die feste Einlagerung eine stricte Forderung ist, steht der Erfüllung dieser Forderung dort nichts im Wege; dort wird niemals eine Tourenzahl von 3000 und mehr Umdrehungen in der Minute verlangt. Würde man bei den an Metallbearbeitungsmaschinen vorkommenden Lagern, welche sich bei 200 bis 300 Touren vollständig bewähren, eine höhere Rotationsgeschwindigkeit anwenden, so würden sich dieselben sofort als unbrauchbar erweisen in Beziehung auf die Verhältnisse der Abmessungen, das Material u. s. w. Selbst ein Schiele'sches Lager würde bald aufhören seine Dienste zu thun.

Halbcylindrische Schalen, welche als solide Hülle eine Spindel umschliessen, haben gleichfalls ihre Nachtheile, durch die Spannung der Riemen wird die Abnutzung nach einer Seite hin stattfinden und doch muss man diese Lager für alle Einlagerungen, die nicht am Ende der Welle stattfinden, als die besten betrachten. Sie sollten indessen, wenn immer möglich, in zwei Theile getheilt werden, senkrecht zur Linie der Spannung, welche die Riemen auf die Spindeln ausüben. Die Widerstände, die durch die Schneidearbeit im Holze entstehen, bedürfen neben der Spannung der Riemen kaum beachtet zu werden.

Konische Compensirlager sollten bei Holzbearbeitungsmaschinen möglichst lang gehalten werden und so viel Oberfläche haben, als irgend eine andere Art von Lagern. Es soll ihnen nie zugemuthet werden, einen Druck im Sinne der Achse auszuhalten, ganz gleichgiltig, welche Seitenwinkel sie haben. Solche Lager sollen stets so eingerichtet werden, dass sie sich an eine adjustirbare Schraube aus harter Bronce anlehnen. Rings um das Futter soll zwischen der Niederdruckschraube, wie sie genannt werden mag und der Spindel eine ringförmige Oelnuth laufen, womöglich mit einer faserigen Packung gefüllt.

Bezüglich der Schmierung der Lager bei Holzbearbeitungsmaschinen ist folgendes zu bemerken: Bei dieser Art von Maschinen ist der sorgfältigen Oelung mit Rücksicht auf die hohe Tourenzahl, beziehungsweise Geschwindigkeit der Zapfen in den Lagern und mit Rücksicht auf das rasche Verderben des Oeles durch den hinzutretenden Sägemehlstaub besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Zerstörung eines Lagers, in welchem Oel mangelt, ist bei Holzbearbeitungsmaschinen nicht ein langwieriger Process, sondern das Werk eines Augenblickes. Spindeln mit einer Tourenzahl von 4000 und mehr, werden, wenn sie eintrocknen, so schnell die Fortsetzung der Bewegung hindern, dass man glauben möchte, der Querschnitt des Lagers sei momentan durch ein Wunder viereckig geworden.

Dazu treten oft ganz wunderbare, unerklärliche Erscheinungen auf, so z. B. dass bei neuen Maschinen kein Oel in die Lager treten will, obwohl alle Dispositionen für die Schmierung identisch mit anderen wohl functionirenden Einrichtungen gewählt wurden.

Um diesen eigenthümlichen Zufällen zu begegnen, hat man gewisse Einrichtungen getroffen. Hierher gehört die Idee der Anwendung von Oelzellen oder Vorrathskammern in Verbindung mit den Lagern. Diese Oelzellen mögen überdies durch Dochte aus faserigem Materiale verschiedener Art mit dem Lager in Verbindung gesetzt sein, ferner können andere sog. Endzellen angeordnet werden, um das Oel, welches das Lager passirt hat, wieder aufzufangen.

Dies führte zur Einrichtung der sog. selbstölenden Lager, wie sie in Amerika genannt werden. Sie wurden zuerst bei Circularsägenspindeln *(„mandrils")* angewendet und später wurden sie fast bei allen Arten von Holzbearbeitungsmaschinen eingeführt. Der Erfolg in der Praxis ist der, dass diejenigen, welche derartige Holzbearbeitungsmaschinen überwachen, die Maschine gerade so oft ölen, als wenn die Lager nicht mit selbstthätiger Schmiere ausgestattet wäre und in der That kann kein sorgfältiger, gewissenhafter Arbeiter irgend einer Art von Selbstölungs-Einrichtungen Vertrauen schenken.

Solche Spindeln und solche Maschinen, welche ununterbrochene Aufmerksamkeit erfordern, bedürfen keiner selbstölenden Lager *(self-lubricating bearings)*; sie verführen zur Sorglosigkeit seitens des Maschinenwärters, wenn er ihnen vertraut und gerade dies ist oft die Ursache von empfindlichen Störungen und Schäden. Vertraut er ihnen aber nicht, so sind sie überflüssig; in der Praxis

wird man aber stets die Verantwortlichkeit für die Oelung, zum mindesten der Hauptspindel immer, dem Maschinenwärter zu übertragen haben. Für langsam laufende Spindeln und überhaupt in allen jenen Fällen, wo eine unausgesetzte Aufmerksamkeit und persönliche Ueberwachung überflüssig ist, sind Lager, bei denen eine constante Oelung vorgesehen ist, anzuwenden.

Bei Anwendung von Oelzellen in der Nähe der Schäfte, wo Dochte benutzt werden, um die Lager mit Oel zu versehen, sollten die Enden der Dochte nicht mit dem Zapfen selbst in Contact gebracht werden. Ringförmige Nuthen, welche mit den Oelzellen communiciren, sollten vielmehr rund um den Schaft laufen. Die Dochte liegen gleichsam rund um den Schaft, während ihre Enden zusammengefügt sind. Diese Zusammenfügung *(bite)* hat in das Oel zu tauchen. Die Vortheile dieser Einrichtung sind einleuchtend.

In den gewöhnlichen Dochten und der minderen Qualität von Schmieröl liegt selbst bei Anwendung aller möglichen Vorsicht grosse Gefahr, wenn man selbstölende Lager ohne Beaufsichtigung lässt. Einige der besten Maschineningenieure behaupten, dass ein gegebener Aufwand von Oel ein Lager längere Zeit mit besserem Effecte schmieren wird, wenn das Oel allmälig in dem Lager vertheilt wird und dann abläuft. In dieser Hinsicht können wir die Praxis von Sellers & Comp. anführen, welche eine aus durchsichtigem Materiale, also aus Glas angefertigte Oelzelle oder Tulpe auf die Spitze des Lagers setzen; der Arbeiter kann dann jeder Zeit die noch verfügbare Quantität Oel, welche die Glasglocke enthält, beobachten.

Die Dienste, welche solche dem Arbeiter und seiner Beobachtung zugängliche Oelzellen bieten, sind gewiss zuverlässiger als im Inneren des Lagers eingeschlossene, nicht zugängliche Oelzellen. Solche gläserne Oelgefässe werden gegenwärtig von vielen Fabriken in Europa, von Schäffer & Budenberg in Buckau bei Magdeburg, Hauschner in Berlin und anderen mehr geliefert.

Ein bemerkenswerther Vorschlag besteht darin, jedes Lager mit hoher Geschwindigkeit mit einer Talgbüchse zu versehen, gleichviel, welche sonstigen Schmiermittel beim Lager vorhanden sind. Im Falle der Erhitzung des Lagers wird der Talg schmelzen und in dasselbe treten, bevor eine Schädigung entstanden ist Ueberdies ist geschmolzener Talg ein vorzügliches Schmiermittel gerade für solche Lager, welche Schwierigkeiten bereiten. Abgesehen davon, wende man grosse freie Oelwege, Nuthen in dem Futter an, welche parallel mit dem Schafte laufen und mit einander communiciren. Schraubenförmige Nuthen, welche in die Futterfläche eingeschnitten sind, um das Oel von der Mitte gegen die Enden hin zu verbreiten oder *vice versa* sind nicht so gut und ihre Wirksamkeit wird durch die Arbeiter weniger verstanden als es wünschenswerth wäre. Diese Nuthen oder Rinnen sollten überdies nicht wie gewöhnlich dreieckig, sondern rechtwinkelig profilirt sein, wodurch ein grösserer Querschnitt der Rinne erreicht werden kann, wenn auch die Breite der Nuth, welche von der Lagerfläche verloren geht, dieselbe bleibt. Solche Nuthen von rechtwinkeligem

Querschnitte hochkantig gestellt, geben auch mehr Raum zur Ansammlung der Sedimente. Diese Nuthen sollen bei Wellen mit hoher Geschwindigkeit mindestens einmal in der Woche gereinigt werden, wenn sie in ständigem Gebrauche sind.

Nachdem nun die Einlagerung der Spindeln für Circularsägen ausführlich besprochen ist, wobei nicht übersehen werden wird, dass diese Bemerkungen überhaupt für alle Holzbearbeitungsmaschinen mit rotirenden Wellen von hoher Geschwindigkeit gelten, sollen nun einige Erörterungen über die Spindel selbst folgen.

Welche Wichtigkeit die centrische Einlagerung der Welle in den Lagern hat, ist durch die vorangehenden Erörterungen schon angedeutet worden. Es mag hier noch erwähnt werden, dass die Kuppelung von Wellen, wenn eine solche überhaupt vorkommt, mit der grössten Sorgfalt ausgeführt werden muss und dass dabei nur Constructionen von Kuppelungen zulässig sind, welche, wenn gelöst und wieder vereinigt, die gleiche Präcision der Einlagerung der Welle darbieten. Auch die Befestigung der Riemenscheibe auf den Spindeln ist bei Circularsägen oder anderen Holzbearbeitungsmaschinen mit Rücksicht auf die hohe Geschwindigkeit mit besonderer Sorgfalt zu behandeln. Die Anwendung von Riemenbandagirungen ist um so dringender zu empfehlen, als wie wir weiter oben bemerkt haben, die Riemen in den Holzbearbeitungs-Werkstätten trocken laufen und stark in Anspruch genommen werden.

Die Riemenscheibe selbst soll richtig centrisch aufgesteckt werden, kurz alles, was sich auf die Antriebswelle, die Riemenscheibe, die Kuppelung, die Lagerung bezieht, alles was der Engländer unter dem Ausdruck *shafting* zusammenfasst, soll bei den Circularsägen und überhaupt bei den Holzbearbeitungsmaschinen mit rotirenden Wellen auf der höchsten Stufe der erreichbaren Vollkommenheit stehen. Ueber Transmissionswellen, die Anlage derselben mit Rücksicht auf den Grundriss des Gebäudes, deren Aufhängung an den Decken oder Säulen u. s. w. wird noch im VIII. Abschnitte die Rede sein.

Die bei rationeller Behandlung der Kreissägen zu beobachtenden Unterschiede zwischen Längsschnitt und Querschnitt, welche wir schon gelegentlich der Besprechung der Zahnform, Zahngrösse, Geschwindigkeit etc. hervorzuheben in der Lage waren, äussern sich auch bei Spindel, Lager, Riemenscheibe, Riementrieb u. s. w., wenn auch nicht in so bedeutendem Masse. Für Längsschnitt sollten wegen der dabei auftretenden hohen Geschwindigkeit in der Regel Futter aus gehärteter Bronce angebracht werden, schon deshalb, weil bei der langen Dauer des Schnittes, die Lager sehr stark in Anspruch genommen werden. Die Riemen werden in der Regel viel zu schmal gemacht und nicht selten sind die Riemenscheiben von zu kleinem Durchmesser. Eine sehr einfache, practisch bewährte Regel besteht darin, dass die Breite des Riemens ein Drittel des Durchmessers der Säge und der Durchmesser der Riemenscheibe so gross wie die Breite des Riemens gemacht werden sollte.

Für Querschnitt-Circularsägen sind mit Rücksicht auf die Natur ihrer Aufgabe andere Abmessungen zulässig. Die Riemenscheibe muss das Material passiren, welches geschnitten werden soll, der Durchmesser der Riemenscheibe ist daher die Ursache, dass ein Theil des Sägeblattes nicht zur Wirksamkeit kommen kann. Diese zur Unthätigkeit verurtheilte Parthie des Sägeblattes ist sogar noch um etwas grösser als der Durchmesser der Riemenscheibe. Dies nöthigt zur möglichsten Reduction des Durchmessers der Riemenscheibe und veranlasst die Breite der Riemenscheibenfläche, beziehungsweise die Breite des Riemens selbst entsprechend zu vergrössern.

Die Natur der Arbeit verlangt stärkere Riemen im Vergleiche zu jenem Falle, wo man der Länge nach schneidet; nicht deshalb weil die erforderliche Kraft beim Querschnitt besonders höher wäre, sondern deshalb, weil beim Querschnitt die Arbeit gewöhnlich in einer kürzeren Zeit, man könnte sagen, mehr plötzlich durchgeführt wird. Ein Viertel des Durchmessers der Säge ist eine zweckmässige Abmessung für den Durchmesser der Riemenscheibe auf der Querschnittspindel, dafür soll die Länge der Riemenscheibe, d. i. die Breite der Felge 1,5 mal so gross als der Durchmesser der Riemenscheibe sein.

Die Anwendung von Schwungrädern zur Ansammlung von lebendiger Kraft bei Querschnittsägen, welche wiederholt an langen Spindeln versucht wurde (damit das Schwungrad nicht mit dem Sägebloch in Collision kommt) ist eine Anordnung, welche nicht empfohlen werden kann, da sie zu verschiedenen Inconvenienzen führt. In Amerika, wo man solche Schwungräder für Längs- und Querschnitt-Circularsägen benutzt hat und in gewissen Fällen zweifellos mit gutem Erfolge, hat sich diese Construction doch nicht allgemein Bahn gebrochen. Man glaubte nämlich in jenen Fällen, wo die Riemenstärke nicht ausreicht, um für kurze und unregelmässige Schnitte eine gleichförmige Bewegung des Circularsägeblattes zu erlangen, diesen Mangel mittelst Schwungrädern zu beheben. Es ist indessen zweckmässiger durch Verbreiterung der Riemen diesen Uebelstand zu paralysiren.

Richards giebt eine Uebersicht der Dimensionen der Spindeldurchmesser für verschiedene Sägengrössen, welche wir mit Rücksicht auf die zweifellose Autorität des genannten Ingenieurs hier mittheilen.

Durchmesser der Säge	Durchmesser der Spindel	Lager-Distanz	Durchmesser der Riemenscheibe	Durchmesser des Anlaufes	Durchmesser des Sägenauges	Minutliche Tourenzahl
Millim.						
254	29	457	127	64	25	3000
381	32	508	152	76	29	2700
508	35	610	203	89	32	2400
635	38	686	254	102	35	2100
762	45	787	305	114	41	1800
914	57	914	356	127	48	1500

Die Abmessungen überragen allerdings jene der gewöhnlichen Praxis; sie sind aber keineswegs zu gross, um ein gutes Resultat zu geben. Es schadet weniger, wenn die Sägespindel zu stark, als wenn sie zu schwach gemacht wird. Man müsste es eine kleinliche Rücksicht nennen, wenn man, um Material zu ersparen, die Spindel schwächer machen wollte. Eine solche Oekonomie würde sich gerade bei den Erhaltungskosten in hohem Grade rächen.

Ein besonderer Vorschlag Richards geht dahin, die Bundringe an den Zapfen und Hälsen der Spindeln aus Schmiedeisen zu machen. Der Grund dieses Vorschlages ist uns nicht ganz einleuchtend, doch glaubten wir denselben hier mittheilen zu sollen.

Es erübrigt uns nur noch eine Reihe von Einrichtungen von Circularsägespindeln sammt ihren Einlagerungen an der Hand von Zeichnungen vorzuführen, welche auf den **Taf. XXXVIII** und **XXXIX** gesammelt sind.

A. Circularsägespindel mit Einlagerung u. s. w. von Isambart Brunel*).

Diese Einrichtung, welche zu den ältesten Circularsägemaschinen gehört, ist auf **Taf. XXXVIII, Fig. 4,** dargestellt.

Auf zwei Längsschwellern *P (side rails)* ruhen die Lager für die Sägespindel *W*. Die Lager sind auffallend kurz im Vergleiche zu den heute üblichen Einrichtungen. Die beiden Balken *P* können vermittelst der Keile *O*, auf denen sie ruhen, gehoben und gesenkt werden, wodurch der *mandril* sammt den Sägeblättern eine höhere oder tiefere Position erlangt. *M* und R_1 sind verschiedene Balken des Maschinengestelles, *F* sind die Träme für den Schlitten *(drag)* auf welchem der Holzbloch *E* ruht und mittelst der durch einen Keil verstellbaren Bratze *b* seitlich befestigt ist. *R* und *r* stellen einen Theil des Schaltwerkes behufs Zuschiebung des Wagens sammt Bloch dar. Auf der Sägespindel sitzt eine gusseiserne Trommel *D*, welche gleichzeitig die Unterstützung für die Sägeblätter und für den Kranz der Riemenscheibe *B* bildet. Die Seitenansicht von diesem Detail wurde schon auf **Taf. XXXVII, Fig. 26,** vorgeführt.

Wie aus der **Fig. 4** zu ersehen ist, sind hier nicht weniger als sieben Sägeblätter befestigt, welche untereinander durch vier Schraubenbolzen verbunden sind. Die Sägespindel ist durchaus gleich stark und trägt nur zur Sicherung ihrer Stellung in axialer Beziehung einen Bundring. Die Welle und ihr Lager zeigen keine specielle Rücksichtnahme auf die hohe Tourenzahl und sonstige für Circularsägen characteristische Verhältnisse.

B. Axial verstellbare Sägespindel für ein Sägeblatt von Isambart Brunel.

In derselben Patentspecification, der wir die vorangehenden Anordnungen entnehmen, findet sich die Beschreibung einer Säge-

---

*) Patentspecification Nr. 2844 vom Jahre 1805.

maschine von Brunel, bei welcher das Sägeblatt um ebensoviel nach jedem Schnitt verstellt werden kann, als die Dicke des herzustellenden Holzsortimentes erheischt. **Fig. 1, 2** u. **3, Taf. XXXVIII,** sind eine verticale Projection von vorne, ein zweiter Aufriss von der Seite und eine horizontale Projection. Die Längsbäume des Wagens *F*, untereinander verbunden durch Querbalken *L*, besitzen die entsprechenden Führungen und die Zahnstange *T*, welche durch den Zahntrieb *J* vorgeschoben wird. Der letztere sitzt auf einer horizontalen Welle, die das Zahnrad *G* trägt, in welches ein kleines Zahnrad *g* eingreift, das durch die Handkurbel *K* bewegt wird. Der Vorschub wird also durch Handarbeit bewerkstelligt. Die Einlagerung der Welle des Schaltrades *G* findet in den Trämen *H* des Sägegebäudes statt, die untereinander durch die Querbalken *O* verbunden sind.

Weitere Bestandtheile des Gerüstes bilden die Träme *R*, die Säulen *M* und die Balken *P*, auf welchen letzteren die Lager *C* ruhen, endlich die horizontalen Träger *Q*.

Die beiden Lager *C* und C_1 sind nicht ganz gleich gebaut. C_1 besitzt nämlich, wie dies aus der **Fig. 3** hervorgeht, seitlich von den Lagerschalen die Mutter für die Schraube *S* eingeschnitten.

Mit dieser Schraube ist die Platte *d* verbunden, welche auf der Welle *W* fixirt ist. Durch Drehung der Schraube *S* wird *d* nach links oder rechts bewegt und damit auch die Welle *W* seitlich in dem Masse verstellt, als es wünschenswerth ist. Mit der Welle gleichzeitig wird eben dann das Sägeblatt *A*, das zwischen den Backen *B* und der Scheibe *D* eingespannt ist, senkrecht auf ihren Durchmesser verschoben.

D ist die Riemenscheibe zur Aufnahme des Riemens bestimmt, welche durch irgend eine Kraft, Wasser, Wind, Dampf, Pferde oder Menschen angetrieben wird. Die Lager *(„rodings")* sind in der ganz gewöhnlichen Weise mit verhältnissmässig kurzem Futter eingerichtet. Die Spindel ist durchgehends gleich stark, wie dies die geschilderten Anordnungen erheischen.

C. Sägespindel von London, Berry und Orton, Nachfolger der Firma Richards, London und Kelley, Atlantic works, Philadelphia.

Taf. XXXIX, Fig. 7 und **8,** stellen im Grundriss und horizontalen Schnitt die überaus einfache Construction von Sägespindeln-Einlagerungen dar, wie sie gegenwärtig in Amerika üblich sind. An Einfachheit geben sie den unmittelbar voranstehenden Einlagerungen der alten Brunel'schen Circularsägen nichts nach. Dagegen wird dem Fachmann sofort klar sein, dass, während die Brunel'sche Einrichtung noch nicht die mindeste Rücksicht auf die speciellen Bedingungen für die dauerhafte und sichere Function der Sägenspindel nimmt, bei der amerikanischen Einrichtung in erheblichem Masse den Erfahrungen eines halben Jahrhunderts Rechnung getragen wurde. Die amerikanischen Maschinenfabrikanten liefern die Sägespindel sammt *pully* (Riemenscheibe) und Lager in

einem, ganz fertig montirt, in verschiedenen Grössen für Sägemühl-Einrichtungen.

Ist das hölzerne Gestell vorbereitet, so braucht blos die Platte *A* auf den horizontalen Rahmen des Gestelles aufgeschraubt und das *overhang* Sägeblatt eingelegt zu werden und die Circularsäge ist fertig montirt.

In dieser Art werden solche Sägespindeln von der Mehrzahl der amerikanischen Maschinen-Fabrikanten geliefert. In dem äusseren Erscheinen derselben findet so wenig Abweichung statt, dass sie einander völlig zu gleichen scheinen. Man kann daher die in den **Fig. 7** und **8** dargestellten Einrichtungen, als typisch für den amerikanischen Kreissägenbetrieb gelten lassen, der, wie wir weiter unten ausführen werden, eine immense Bedeutung erlangt hat. Mit Recht hat auch der österreichische Berichterstatter über die Weltausstellung in Philadelphia, Oberingenieur Felix Reiffer, in seinen lesenswerthen Bericht diese Sägespindel aufgenommen, um der Entwickelung des Circularsägenbetriebes in Oesterreich und überhaupt am Continente von seinem Standpuncte aus Förderung angedeihen zu lassen.

Die Grundplatte *A*, mit welcher die Gehäuse der beiden Lager in einem Stück aus Gusseisen hergestellt sind, trägt einen hohlen, cylindrisch ausgebohrten Körper *B*, der die Spindel in ihrer ganzen Länge umschliesst. Die Lagerschalen sind von Weissguss oder Rothmetall. Von dem Oelbehälter wird den Lagern durch Dochte, die in der **Fig. 8** ersichtlich sind, Oel zugeführt. Die Länge der Lagerschalen ist eine sehr beträchtliche. Die Spindel aus Gussstahl ist innerhalb der Lager nicht verjüngt. Die Platten *a* und *a'*, welche auf den verjüngten, überhängenden Theilen der Spindel ruhen, werden durch die Schraubenmutter *s* genähert und dienen zur Einklemmung der Kreissäge. Auf der Sägespindel ist eine einzige Riemenscheibe *V* fixirt.

Die meisten Fabriken liefern diese *saw mandrils* in sechs verschiedenen Grössen für Sägeblätter von 12, 16, 20, 24, 30 und 36 engl. Zollen Durchmesser, sind jedoch bei grösseren Dimensionen mit unabhängigen Lagern und für Eisengestell über besondere Bestellung anzufertigen, in welchem Falle der Fixscheibe auch lose Riemenscheiben beigefügt werden können, so dass die Circularsägen direct von einer Transmissionswelle aus *(line shaft)* angetrieben werden kann.

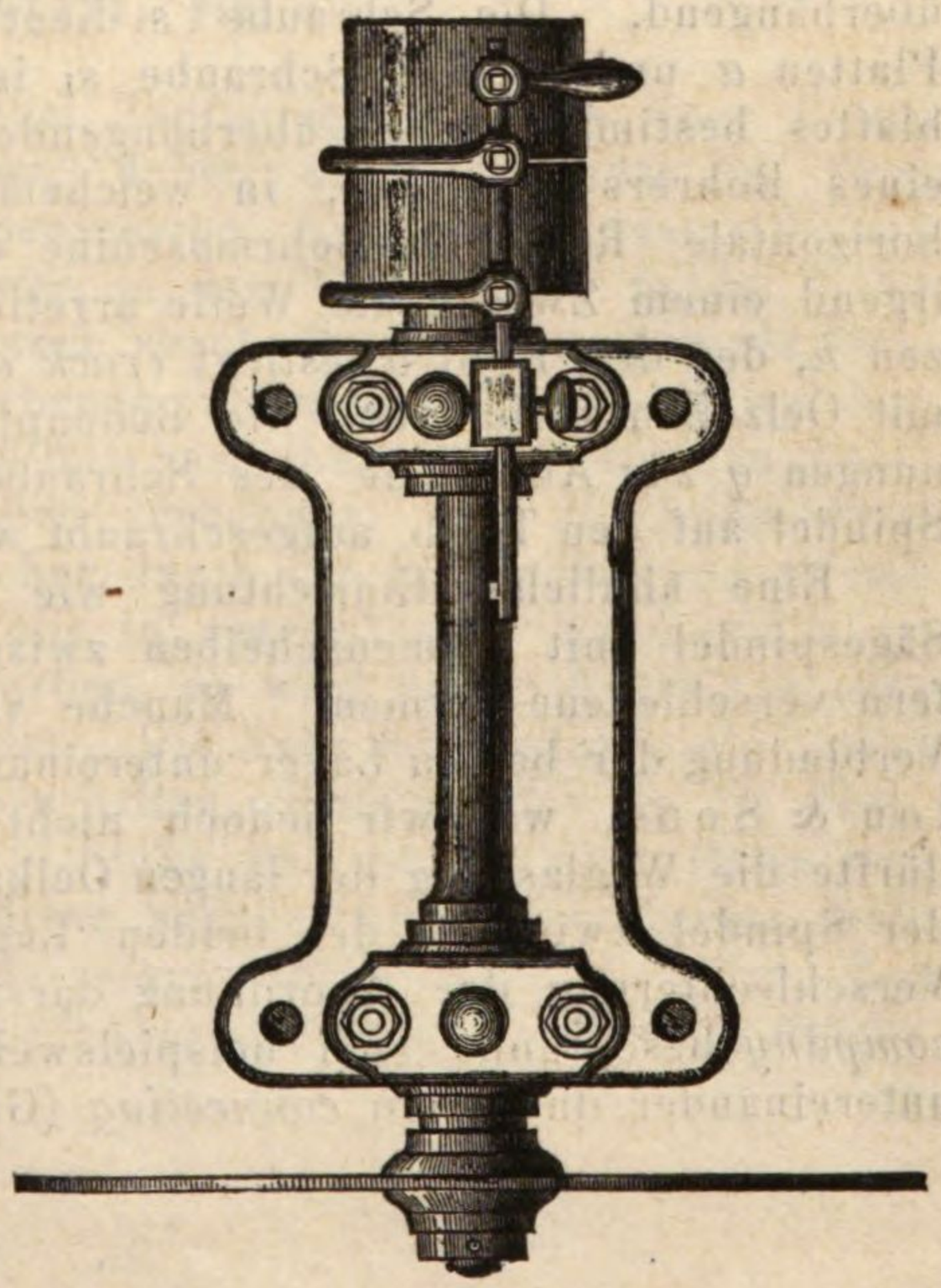
Reiffer giebt in seinem Bericht eine Tabelle, in welcher die in Amerika üblichen von verschiedenen Maschinenfabrikanten gelieferten Grössen mit verschiedenen, massgebenden Dimensionen in französisches Mass umgerechnet, mitgetheilt werden. Wir reproduciren hier diese Tabelle:

Durchmesser des Kreissägeblattes	Entfernungen der Lagermitten	Entfernung zwischen der Riemenrolle und dem Sägeblatte	Durchmesser der Riemenrolle	Breite der Riemenrolle	Durchmesser der Sägewelle im Lager	Aproximativer Preis der Sägespindel
Millim.	Millim.	Millim.	Millim.	Millim.	Millim.	Dollars
350	225	380	85	100	22	14
400	240	430	100	100	25	16
450	330	480	115	100	25	17
500	330	480	115	130	28	18
550	380	530	115	130	28	19
600	430	580	125	130	28	20
700	480	630	125	130	32	22
800	480	630	150	150	35	26
900	530	740	175	180	45	37

Sägespindeln für *overhanging*-Circularsägeblätter mit einer *self-oiling box* liefern die Firmen: J. A. Fay & Co., Cincinnati, O.; Witherby, Ragg und Richardson, Worcester, Mass.; C. B. Rogers & Co. in Norwich, Conn.; First & Pryibil, New-York; Frank & Co., Buffalo, N. J.; S. A. Woods Machine Company, South Boston, Mass.

Die letztgenannte Firma wendet gleichzeitig einen selbstcentrirenden Kopf *(self-centering cone bushing)* zur Aufnahme des Sägeblattes, ähnlich dem im vorigen Capitel beschriebenen an. **(Taf. XXXVII, Fig. 6.)** Die Spindel ist auf einer Seite, an jener Stelle, an welcher sie in den Lagerschalen ruht, mit ringförmigen Nuthen versehen, deren Profil V-artig gestaltet ist. In den Lagerschalen aus Babbittmetall befinden sich correspondirende Rippen, welche jede Verrückung der Spindel in axialer Beziehung verhindern und also den *saw arbor* selbst an seinem Platze erhalten.

Fig. CXV.



Diese in Amerika allgemein übliche Manier Sägespindeln fertig mit ihren Lagern etc. zu liefern, wird auch von einigen englischen und deutschen Fabrikanten nachgeahmt.

So z. B. liefert Samuel Worssam & Co., Chelsea, London Sägespindeln mit

Fix- und Losscheiben, jedoch ohne Oelkammer in sechs verschiedenen Grössen.

Die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik, vormals Zimmermann, liefert gleichfalls die Eisentheile zu Kreissägen (siehe vorstehende **Fig. CXV**.) Die Kreissägewelle ist im Vorderlager verstählt und mit Doppelconus versehen, wodurch das seitliche Schwanken der Säge verhütet wird. Die Lagerschale hat Selbstöler. Die Fabrik liefert solche Sägespindeln in drei Grössen für Sägeblätter von 280 bis 570 und 850 mm Durchmesser zum Preise von 130, 185, 255 Mark, bei einem Gewichte von 55, 90 und 150 kg.

Gebrüder Schmaltz in Offenbach am Main liefern Garnituren zu Kreissägen in fünf verschiedenen Grössen für Sägeblätter von Durchmessern zu 1000, 800, 650, 450, 300 mm.

Die Futter sind aus weissem Lagermetall, die Welle in Gussstahl mit eingedrehten Nuthen; eine Antriebsriemenscheibe u. s. w.

M. Hofherr's Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen in Wien liefert zwei Grössen von *overhanging*-Kreisspindeln für Blätter von 610 und 1000 mm Durchmesser.

D. Sägespindel mit Antriebsscheibe in der Mitte und zwei untereinander verbundenen Lagern von J. A. Fay und Comp.

Die beiden Lager *C*, **Taf. XXXIX, Fig. 6,** sind untereinander durch einen gerippten gusseisernen Bügel *B* verbunden, die Riemenscheibe liegt zwischen den beiden Lagern. Der Kopf zur Aufnahme des Sägeblattes besteht aus zwei Platten a und a_1 und ist überhängend. Die Schraube s dient zum Zusammenpressen der Platten a und a_1, die Schraube s_1 ist zur Centrirung des Sägeblattes bestimmt. Der überhängende Kopf m ist zur Aufnahme eines Bohrers bestimmt, in welchem Falle die Spindel für eine horizontale Rundloch-Bohrmaschine dienen kann. Will man zu irgend einem Zwecke die Welle arretiren, so dient hierzu der Bolzen h, der den Kopf a festlegt *(rock attachment)*. Die Lager sind mit Oelzellen verbunden, die Bodenplatte *(bed)* hat oblonge Oeffnungen q zur Aufnahme des Schraubenbolzens, mittelst denen die Spindel auf den Tisch aufgeschraubt wird.

Eine ähnliche Einrichtung wie die in **Fig. 6** dargestellte Sägespindel mit Riemenscheiben zwischen den beiden Lagern, liefern verschiedene Firmen. Manche von ihnen verzichten auf die Verbindung der beiden Lager untereinander, so z. B. Henry Disston & Sons, was wir jedoch nicht billigen können. Dagegen dürfte die Weglassung der langen Oelkammern, die den ganzen Theil der Spindel zwischen den beiden Lagern umhüllen, wohl keine Verschlechterung der Anordnung darstellen. Die *Americain saw company* beschränkt sich beispielsweise darauf, die zwei Lager untereinander durch ein *connecting* (Gusseisenstück) zu verbinden.

E. Kreissägespindel für verticale Schnitte aus der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf zu Berlin.

(Taf. XXXVIII, Fig. 7.)

Auf einem hölzernen Gestelle *B* ruht in zwei Lagern die Sägespindel von beiläufig 66 mm Durchmesser. Diese Spindel ist bestimmt ein Sägeblatt von 712 mm Durchmesser zu tragen; die Welle macht 800 Umdrehungen pro Minute. Rechts ausserhalb des Lagers liegt die Fest- und Losscheibe zum Antriebe der Spindel.

Zwischen den beiden Lagern befindet sich der Kopf zur Aufnahme des Sägeblattes *A*. Der Hals und der Stirnzapfen der Welle *W*, welche von den Lagern E_1 und *E* aufgenommen wird. hat einen geringeren Durchmesser als die Spindel selbst. Derjenige Theil der Spindel, auf welchem die Schraubenmutter *s* und s_1 zur Anpressung der linksliegenden Kopfplatte sich befindet, trägt ein Schraubengewinde. Man wird ferner bemerken, dass die Losscheibe auf einem verjüngten Theil der Spindel sitzt, im Vergleiche zu jenem Theile der Spindel, auf welchen die Fixscheibe aufgekeilt ist. Bei *T* ist der Tisch für die Auflagerung des Holzes angedeutet.

F. Einlagerung einer schwingenden Kreissäge *(Swinging* oder *Travelling Saws)* Kreissäge für Querschnitte.

(Taf. XXXIX, Fig. 5.)

Die Lager *L* sind einfache Zapfenlager, die an einer Platte angegossen sind. Sie stehen daher unter einander in fixer Verbindung. Die lose Riemenscheibe R_1 ist für selbstthätige Schmierung construirt und zwar in der Weise, dass in der Nabe der Riemenscheibe ein Hohlraum geschaffen ist, welcher als Oelreservoir dient. Der so entstehende innere Kern der Nabe, welcher direct auf der Welle sitzt, ist mit dem ihn umschliessenden Theil der Riemenscheibe durch Rippen verbunden. Der Hohlraum wird mit Schwamm ausgefüllt, welcher durch die kleine Bohrung *m* mit Oel getränkt wird und die Welle in regelmässiger Schmierung erhält. Ist der Schwamm verdorben, so wird er durch Glühen entfernt und durch frischen ersetzt. Die Nabe hat dadurch eine möglichst grosse gleitende Fläche erhalten, dass sie bis in die Festscheibe hinein verlängert ist. Links und rechts vom Halse der Spindel ist ein kräftiger Bundring angebracht. Der Zapfen, welcher in den Kopf für das Circularsägeblatt *abc* übergeht, hat nur rechts einen Bundring. Zapfen und Hals sind in gleicher Stärke mit der Spindel *M*.

G. Sägespindel mit drei Lagern von Topham in Wien.

(Taf. XXXVIII, Fig. 5.)

BT ist der eiserne Tisch für die Circularsäge *A*, welche in den drei Lagern *c*, c_1, c_2 ihre Unterstützung findet. Das dritte Lager c_2 ist auf einem eigens für dasselbe errichteten gusseisernen Arm *D* von T-Profil, welcher mittelst Schrauben an dem Gestelle befestigt ist, aufgesetzt. c_2 ist mit *D* durch Schrauben verbunden. Die Leerscheibe V_1 hat eine Nabe, welche länger ist als die Nabe der Fixscheibe *V*, welche letztere auf einer Verstärkung der Spindel sitzt. Diese Verstärkung dient zugleich so wie der Bundring am Lager *c* zur Verhütung von Veränderungen der Spindellage in axialer Beziehung.

Das linke Ende der Spindel, auf welcher der Kopf für das Circularsägeblatt angebracht ist, liegt mit der Normalstärke der Spindel im Lager. Dagegen ist der Stirnzapfen für das Lager c_2 gegenüber der Spindel stark verjüngt. Diese Anordnung hat den bedeutenden Vorzug, dass die Position der beiden Riemenscheiben eine sehr gesicherte und die Einlagerung der ganzen Welle eine äusserst solide ist.

H. Verticale Sägespindel aus der Fabrik für Eisenbahnbedarf in Berlin.

(Taf. XXXVIII, Fig. 6.)

Auf der mittelst der Schraube *S* durch das Handrad *H* zu hebenden und vertical stehenden Welle ist das horizontale Sägeblatt *A* in gewöhnlicher Weise durch die Schraubenmuttern *s* und die entsprechenden Kopfplatten befestigt. Eine gleichfalls horizontale Tischplatte wird zwischen den Hölzern *h* durch die Balken *B* und *F* getragen. Die Kreissäge, welche bei 800 Umdrehungen pro Minute macht und zum Schneiden von Falzen bestimmt ist, muss wohl, wie wir gesehen haben, zum Höher- oder Tieferstellen eingerichtet sein, soll aber sonst keine Veränderung der Sägenlage zulassen. Dies wird auf folgende Art erreicht. Dio Spindel liegt in zwei Lagern *c* und c_1, das obere Lager *c* ist auf dem Balken *F* durch Schrauben, welche die Sohlplatte des Gehäuses durchsetzen, in unveränderlicher Lage fixirt. Die Spindel *W* hat vor und hinter den Lagerschalen keinen Anlauf und kann sich daher in dem Lager auf und ab verschieben, wobei sie selbstverständlich die Riemenscheibe *V* von beträchtlicher Länge mitnimmt. Das Lager c_1 hingegen ist in einem gusseisernen Körper angebracht, welcher durch zwei Schrauben *f*, von denen in der Figur nur eine sichtbar ist, an der Säule *F* festgehalten wird.

Für die Bolzen der Schraube *f* sind jedoch in der Säule *F* verticale Schlitze angebracht, so dass c_1 sammt den Schrauben *F* in dem Masse auf und ab geschoben werden kann, als es durch

die Schraube S gefordert wird. r ist eine Klemmschraube, welche die Schraube S in der einmal gewählten Position festhält, a ist ein kleines Spurlager zur weiteren Sicherung der Position von W, welches auf der Platte c_2 befestigt ist, die ihrerseits einen Arm des Gusseisenstückes c_1 bildet. Man kann also sagen, dass die Spindel W in zwei Stehlagern und einem Fusslager eingebettet ist. c_1 und c_2 bilden, wie wir gesehen haben, ein zusammenhängendes Ganzes, welches mit der Spindel vertical verstellbar ist. In Beziehung auf c_1 und c_2 jedoch ist das Lager von W unveränderlich, da der Hals von W oben und unten einen kräftigen Bundring trägt.

I. Spindel für eine kleine Circularsäge zum Gebrauche in Tischlerwerkstätten von Wilhelm Schmidt in Trier.

(Taf. XXXIX, Fig. 9.)

W ist die Spindel für die kleine Circularsäge, welche mittelst einer Schnurscheibe R angetrieben werden soll. M sind die Zargstücke eines hölzernen Tisches, auf welchen an der Aussenseite Klötze zur Unterstützung der Lager P und N angeschraubt sind. P ist ein gewöhnliches Halslager, das keine Veranlassung zu weiteren Bemerkungen giebt. Die Welle W hat einen starken und einen verjüngten Theil, zwischen welchen beiden die Einlagerung des Circularsägeblattes stattfindet. Das Blatt wird an den Kopf a mittelst der Schraubenmutter m angedrückt. Bei N geht eine Schraube s durch, am Ende der Schraubenspindel befindet sich eine konische Spitze, welche in eine entsprechende Vertiefung an der Stirnfläche der Welle W eintritt. Es läuft die Spindel also einerseits in einem Lager, anderseits in einem Körner.

Die Schilderung dieser äusserst primitiven Einrichtung wurde deshalb hier aufgenommen, um zu zeigen, bis zu welchen einfachen Mitteln man herabsteigen kann, um die Circularsäge für technische Zwecke in Werkstätten untergeordneten Ranges zu verwerthen. Ein zweites Beispiel dieser Art, welches ebensowenig wie das gerade vorgeführte Anspruch auf Mustergiltigkeit oder besondere technische Vollkommenheit machen kann, ist:

K. Spindel für eine Querschnittkreissäge zum Zertheilen von Scheitholz; von Gebr. Anton in Darmstadt.

Auf **Taf. XXXIX, Fig. 10**, ist die Einlagerung bei einer solchen Kreissägemaschine von den Gebr. Anton in Darmstadt dargestellt. Die Welle W trägt die beiden Kopfplatten a und b, welche zur Festklemmung, beziehungsweise Verschiebung des Sägeblattes bestimmt sind, eine Befestigungsvorrichtung, die wir schon früher (Siehe **Taf. XXXVII, Fig. 16.**) erörtert haben. Die fixe Riemenscheibe v befindet sich in unmittelbarer Nähe des einen Endes der Welle. Durch die Rahmentheile M des hölzernen Sägetisches gehen zwei Schrauben s, welche an ihren Enden Körner besitzen und durch die Gegenmuttern s_1 auf der Innenseite der Balken M

und durch eiserne Platten, welche auf der Aussenseite der Balken *M* in das Holz eingelassen sind, entsprechend fixirt werden können. Die Körner treten in die beiden Stirnflächen der Welle *W* ein. Diese höchst einfache Einrichtung kann unter gewissen Verhältnissen ausreichende Dienste leisten.

L. Einlagerung einer Kreissägespindel von L. Sentker in Berlin.

Fig. 8, Taf. XXXVIII, ist eine Ansicht der ganzen Maschine, **Fig. 9** das Detail, das uns zunächst interessirt. Die Kreissäge dient zum Auftrennen, Besäumen und Abrichten von Hölzern, ist also eine Längsschnittsäge, welche für Hölzer bis zu 210 mm Stärke und 6 m Länge verwendet werden kann. Die Sägewelle *W* mit dem Sägeblatt, dessen Durchmesser 150 mm misst, macht 800 Touren in der Minute und erhält den Antrieb von der Vorlegwelle W_1, welche 200 Touren macht. Diese Vorlegwelle besitzt eine Fix- und eine Leerscheibe V, V_1, die von der Transmissionswelle aus angetrieben sind und eine Riemenscheibe *D*, von welcher mittelst Riementrieb die Bewegung auf die Riemenscheibe *E* der Sägespindel übertragen wird. *W* liegt links in einem cylindrischen Stirnzapfenlager *c*, rechts in einem Halslager c_1. Der Hals der Sägespindel ist zuerst links und rechts verjüngt und geht in der Mitte in einen Doppelconus über. Die stärkste Abmessung dieses Doppelconus stimmt mit dem Durchmesser *W* überein und es wird daher der Hals einfach durch Abdrehen auf der Drehbank, links und rechts vom Conus verschwächt. Die Lagerschalen des Lagers c_1 haben selbstverständlich eine diesem Halse entsprechende Gestalt. Der Zweck dieser Einrichtung besteht darin, die Sägeblattachse vor Veränderungen ihrer Stellung längs derselben zu bewahren. Statt dieses einen Wulstes können dann mehrere neben einander befindliche angewendet werden, wodurch die sogenannten Kammzapfen entstehen.

Der Sägeblattkopf ist *over-hanging*. Die Zuschiebung des Tisches wird mittelst der Stufenscheiben *M, N* selbstthätig von der Maschine bewerkstelligt.

M. Verstellbare Sägespindel mit einem konischen und einem cylindrischen Zapfen*).

Fig. 1 und **2**, **Taf. XXXIX**, ist eine Circularsägespindel in der Seitenansicht und ein Schnitt auf die Spindel von *M* aus dargestellt.

A, **Fig. 1**, ist der eiserne Tisch, bei welchem an der unteren Fläche der Tischplatte ein abwärts gerichteter Support *B* aus Gusseisen angeschraubt ist. Die links liegende Seite dieses Supportes ist geneigt. Hier befindet sich eine entsprechend geformte Fläche, welche einem Schlitten *C* zur Führung dient. Dieser bildet die

---

*) Practischer Maschinenconstructeur, Juli 1871, S. 231.

Unterstützung für die beiden Lager der Sägespindel. Die Verstellung des Schlittens längs jener geneigten Führungsfläche findet mit Hilfe einer Schraube und des Schraubenrades *N* statt. Dank diesem Mechanismus ist man in der Lage, die ganze Sägespindel und mit ihr die Circularsäge höher oder tiefer zu stellen, so dass die Säge mehr oder minder über die Tischfläche hervorragt. Wir gehen nun zur Beschreibung der Construction der Sägespindel und ihrer Lager über.

Am links liegenden Ende der Spindel, **Fig. 2**, ist der Kopf, bestehend aus der Platte *S* und dem Rotationskörper *H* angebracht, der das Sägeblatt aufnimmt. Der Körper *H* stemmt sich an einen Bundring, welcher an der Basis des konischen Zapfens situirt ist. Derselbe liegt in einer gleichfalls konisch gestalteten Lagerschale *a*, welche links von dem Ring *b* umschlossen ist. Die Riemenscheibe *v* liegt wieder unmittelbar neben dem Zapfen, den wir eben erwähnt haben. Der am rechten Ende der Spindel liegende Zapfen ist cylindrisch gestaltet, jedoch von kleinerem Durchmesser als die Welle *M*. Er liegt in einer Lagerschale, welche aus zwei ineinander gesteckten Conussen *e* und *f* besteht, die wieder durch einen Ring *d* umschlossen sind. Jeder dieser beiden Conusse *e* und *f* besteht aus mehreren Theilen und kann nach Bedarf einer gegen den anderen verstellt werden, um ein besseres Anschliessen der Schale an den Zapfen erreichbar zu machen. Im Falle fortgesetzter Abnutzung kann man auch den links liegenden konischen Zapfen mit Hilfe der Schraubenmuttern *h* und h_1 weiter nach rechts verstellen, um diesen Zapfen wieder sicherer einzulagern. Selbstverständlich muss dann durch Nachfeilen der vertical liegenden Randflächen von *a* und *b* und von *e*, *f* und *d* ein Weiterrücken des Bundringes, beziehungsweise der Abstufung der Welle *M* gegen den rechts liegenden cylindrischen Zapfen ermöglicht werden.

Viertes Capitel.

Auflagerung, Befestigung und Zuschiebung des Holzes, sowie andere specielle Vorrichtungen für den Betrieb von Circularsägemaschinen.

Die Auflagerung des Holzes beschränkt sich bei einer grossen Zahl vou Circularsägemaschinen darauf, dass das Holz einfach auf die Tischplatte gelegt und von Hand der Säge zugeschoben wird. Eine eigentliche Befestigung des Holzes auf der Tischplatte findet in diesem Falle nicht statt. Es giebt aber auch eine grosse Zahl von Circularsägemaschinen, bei welchen das Holz zwischen horizontalen oder verticalen Riffelwalzen oder auf einem Blochwagen, Schlitten oder beweglichen Tisch oder auf zwei Kopfwägen aufgelegt und festgeklemmt wird.

In allen diesen Fällen kann die Zuschiebung des Holzes von der Maschine selbstthätig oder durch die Hand des Arbeiters unmittelbar oder endlich mit Zuhilfenahme eines durch eine Handkurbel angetriebenen Zahnradeingriffes mit Kammbaum der Säge zugeschoben werden.

Fast sämmtliche, im 5. und 6. Capitel des IV. Abschnittes geschilderten Einrichtungen können auch für den Dienst bei Circularsägen adaptirt werden, doch giebt es auch einige für Circularsägen ausschliesslich verwendbare Blochbefestigungseinrichtungen, für die wir nur hier einige Beispiele anführen.

Blochbefestigung für Kantholz bei Circularsägen.

A sind in **Fig. 8** und **9, Taf. XXVIII,** die oberen Strassbäume eines Wagens, dessen Querriegel *B* sind. Auf diesen ist ein gedielter Boden *C* aufgelagert, der eine eiserne Platte *n* trägt, auf welcher vertical eine Säule *t* steht. Auf diesem Cylinder auf- und abwärts gleitend befindet sich eine Klaue *a*, welche mit ihrer Spitze in die obere Fläche des Klotzes eingetrieben und in dieser Stellung durch einen Keil, der in **Fig. 9** sichtbar ist, fixirt wird.

The Craney Mill dog. Klotzbefestigung nach Thomas Craney's Patent von Smalley Bros. & Comp. Valley Iron Works, Bay City, Mich.

In den **Fig. 6** und **8**, **Taf. XXX,** sind zwei Seitenansichten, in der **Fig. 7** eine Vorderansicht dieser Blockbefestigungsmaschine gegeben, dabei ist die **Fig. 6** die linke, die **Fig. 8** die rechte Seite im Sinne der **Fig. 7.** Ueberdies ist bei **Fig. 6** die Befestigung eines Pfosten, bei **Fig.** 8 jene eines Bloches vorausgesetzt und demgemäss die Basis für die Auflagerung des Holzes modificirt gezeichnet.

A ist eine gusseiserne Platte, welche sich nach oben in *B* fortsetzt. *B* trägt als Drehpunct für den Kniehebel *m* einen Bolzen. Der Kniehebel hat einen Handgriff.

Beim Niederdrücken des Handgriffes beschreibt der Scheitelpunct des Kniehebels einen Bogen und zwingt den gelenkartig mit dem Kniehebel verbundenen Endpunct der Stange *n* eine tiefere Position anzunehmen. In demselben Masse kommt auch der obere Endpunct von *n*, das ist aber zugleich der untere Endpunct des Bügels *C* nach abwärts. Dieser Bügel *C* umgreift aber *B*. Auf der linken Seite ist *C* in Verbindung gebracht mit einer Hülse *a*, in welcher die Klaue *b* horizontal verschoben werden kann. Diese Klaue aus Stahl hat eine einzige scharfe Schneide, welche in den Klotz *H* von oben aus eindringt. Man sieht aus dem Vergleiche der **Fig. 6** und **8**, dass man bei starken Hölzern *b* weiter vorschieben, bei schwächeren Hölzern aber die Klaue in weiter zurückgeschobener Stellung verwenden wird. In der zweckmässig gewählten Lage von *b* in horizontalem Sinne kann dieselbe durch die Klemmschraube s_1 fixirt werden. s_2 aber ist ein Bolzen, welcher durch eine Oeffnung von *a* hindurchgehend in ein passend situirtes Loch von *C* eintritt und endlich in eine gegenüber liegende Oeffnung von *B* eingeführt wird. Nachdem man den Kniehebel niedergedrückt und s_2 durch entsprechend gelegene Oeffnungen von *B* und *C* durchgesteckt hat, kann die Klaue *b* nicht mehr zurück. Bevor mit dem Kniehebel operirt wird und wenn er gebraucht worden war, kann er mit dem Ansatze *q* in den Haken *f* eingehängt werden.

Von dieser Blockbefestigung, welche ganz gut functionirt, sollen in Amerika mehr als tausend Exemplare in Verwendung sein.

Adjustirbare Blockbefestigung auf einem Wagen neuerer Construction von Allen Ransome & Comp. in London.

Der Bloch *H* liegt seiner Länge nach auf der Platte *m* und auf mehreren mit ihr parallel liegenden und gleichgestalteten Platten auf. Jede derselben, von denen in **Fig. 16** und **17**, **Taf. XXVIII**, nur eine einzige dargestellt ist, verschiebt sich auf einem Lineal, welches quer über die oberen Strassbäume *A* des Blochwagens liegt. Am Ende des Blochwagens ist auf einem Längsbaum *A* ein

Bock *n* mittelst aufgeschraubten Winkeleisen befestigt. Ein Handrad *g* mit Griff gestattet dem Arbeiter das Kegelrad *k* zu drehen; dieses greift in k_1 ein und versetzt die Stange *i* mit der endlosen Schraube *b* in Rotation. Dadurch wird das Rädchen *a* gedreht; dieses sitzt auf einer Schraubenspindel, welches in der Grundplatte *m* ihre Mutter findet. Man erräth also, dass durch Drehung des Rades *g* nicht nur die Platte *m*, sondern alle ihr analog eingerichteten Platten gleichzeitig nach rechts oder links, senkrecht auf die Längsachse des Wagens verschoben werden können. Mit ihnen muss natürlich der Holzbloch *H* dieselbe Bewegung vollbringen. Er ist nämlich nicht blos auf den Platten *m* gelagert, sondern auch durch einen Haken *d*, der mit seinen Spitzen in die Mantelfläche des Holzcylinders eingedrungen ist, seitlich festgehalten. Die Klammer *d* aber dreht sich um einen Zapfen, welcher in den Ständer *c* eingelagert ist.

Diese Blockbefestigung ist nur für einen oder mehrere Schnitte nach einander seitlich, in der **Fig. 17** links von der Mitte des Bloches, geeignet, dient also für Halbgatter und Circularsägen, welche neben dem Ende der Platten *m*, in den freien Raum längs des oberen Strassbaumes *A* eintreten können.

Bisher sind wir von dem Gesichtspuncte ausgegangen, dass die auf der Sägespindel befestigte Kreissäge mit dieser unverrückbar auf dem Gestell der Maschine festliegt, solange der Schnitt dauert. Es wird aber auch das entgegengesetzte Princip angewendet, d. h. das Holz liegt fest, während das Sägeblatt mit der Sägespindel eine Bewegung gegen das Holz vollbringt, solange bis der Schnitt vollendet ist. Eine einfache Erwägung sagt uns, in welchem Falle die letztere Methode angezeigt erscheint. Ist nämlich der Klotz vermöge seines Umfanges und Gewichtes oder wegen seiner Gestalt schwer vorzuschieben, während die Zuschiebung des Sägeblattes trotz der constructiven Schwierigkeiten, welche eine Veränderung der Sägespindellage mit sich bringt, leichter bewerkstelligt werden kann, so wird man diesen letzteren Vorgang einschlagen. Namentlich beim Querschnitte des Holzes tritt der eben besprochene Fall häufiger ein und es entstehen dann je nach der Art des Zuschiebungsmechanismus des Sägeblattes verschiedene Gattungen von Circularsägemaschinen, die wieder mit verschiedenen Namen belegt werden, so: schwingende Circularsägen, Radiuscircularsägen, Pendelcircularsägen u. dergl. m.

Um vorläufig mindestens ein Beispiel dieser Art von Sägen vorzuführen, verweisen wir die Leser auf die **Fig. 3** u. **4, Taf. XXXIX**, welche eine schwingende Circularsäge in zwei Aufrissen darstellen.

Circularsäge mit Zuschiebung des Blattes aus der norddeutschen Fabrik für Eisenbahnbetriebsmaterial*).

Diese Säge war eine der ersten ihrer Art, welche am Continente ausgeführt wurden und ist nach den Angaben des Ingenieurs Remy gebaut worden.

Die Sägewelle M mit ihren Riemenscheiben R und R_1 und ihren Lagern L wurde bereits an der Hand der **Fig. 5, Taf. XXXIX**, im vorangehenden Capitel näher beschrieben. Mit Hilfe eines Rahmens JK kann die Sägespindel um die Welle M_1 schwingen, d. h. einen Weg beschreiben, welcher einer Cylinderfläche gleichkommt, deren Achse zugleich die geometrische Achse der Welle M_1 ist. Auf den beiden Trämen B stehen die beiden Lager D, welche die Unterstützung für die Welle M_1 bilden.

Der Rahmen JK ist durch die Streben H mit den horizontalen Balken C verbunden, welche unmittelbar zur Aufhängung des Rahmens JK auf der Welle M_1 dienen. Diese Aufhängung ist durch die Lager F bewerkstelligt, deren Construction aus der **Fig. 3** hervorgeht. Der Welle M_1 wird die rotirende Bewegung mit Hilfe der Riemenscheibe V verliehen, während sie selbst mittelst der Trommel W die erhaltene Bewegung durch einen Riementrieb auf R oder R_1 an der Sägespindel überträgt. Diese Riemenschleife, die zu dem zuletzt angeführten Zwecke dient, schwingt also mit dem Rahmen.

Unterhalb der Sägespindel ist ein Tisch zur Auflagerung des Holzes errichtet, welches, wenn die Sägespindel ihre Bewegung vollbringt, von der Säge quer durchschnitten wird. Um dem Rahmen JK die schwingende Bewegung zu verleihen, befindet sich über der Sägespindel ein eisernes, horizontales Querstück **Fig. 5, Taf. XXXIX**, welches von der Hand des Arbeiters erfasst und durch denselben von oder zu sich bewegt werden kann.

---

*) Vergl. Skizzenbuch für den Ingenieur und Maschinenbauer von Wiebe, Heft 82, Jahrg. 1872.

Vorrichtungen, um eine bestimmte Zuschiebungsrichtung des Holzes zu erreichen.

Bei denjenigen Circularsägen, bei denen das Holz von Hand zugeschoben wird, sind auf der Tischplatte verschiedene Vorrichtungen angebracht, um das Holz zu zwingen, bei der Zuschiebung eine gewisse, beabsichtigte Richtung einzuhalten; Führungslineale, Bolzen, die aus der Tischfläche hervorragen, Backen, welche an der Tischfläche befestigt sind u. dergl. m. dienen zu dem gedachten Zwecke. Diese Vorrichtungen zur Sicherung einer bestimmten Zuschiebungsrichtung können auch verstell- oder adjustirbar eingerichtet sein. In dieser Beziehung wurde von dem Princip des Parallel-Lineales die ausgedehnteste Anwendung gemacht. Dazu kommt noch, dass man Einrichtungen getroffen hat, um die Tischplatte, auf welcher das Holz liegt, zu heben oder zu senken oder auch unter einem beliebigen Winkel zu neigen.

Diese Einrichtungen spielen namentlich eine Rolle, wenn es sich um das Zuschneiden bestimmter Figuren in Brettern oder Fournieren handelt, wie dies in der Bautischlerei ganz besonders in der Parquetfabrication, aber auch in der Möbel- und Kunsttischlerei und in verschiedenen anderen Zweigen der Holzindustrie vielfach nothwendig ist. Führungen für das von Hand zugeschobene Holz sollen nur dann angewendet werden, wenn sie unumgänglich nothwendig sind.

Nachdem solche Führungseinrichtungen bei anderen Maschinen noch eine viel erheblichere Rolle als bei der Circularsäge spielen und in diesem Buche noch zur Sprache gebracht werden, aber auch in den Illustrationen des vorliegenden Bandes wiederholt zur Ansicht kommen, kann man sich hier auf die gegebenen Bemerkungen beschränken.

Führung und Leitung der Circularsägeblätter.

Je grösser der Durchmesser von Kreissägen ist, je dünner das Blatt, je grösser die Geschwindigkeit und je unregelmässiger das zu schneidende Material seinem Baue nach ist, desto erheblichere Schwankungen macht das Blatt während seiner Bewegung. Man hilft diesem Uebelstand häufig dadurch ab, dass man dem Blatte zu beiden Seiten oder auf einer Seite eine Führung oder Leitung giebt, welche dasselbe hindert die Ebene zu verlassen, in welcher es während der Bewegung verharren soll.

Man wendet zu diesem Zwecke polirte Broncewalzen, die um eine Achse drehbar eingelagert sind und zwar in der Höhe der Tischplatte an. Dieselben sind mit Hilfe von Schrauben verstellbar und würden ungefähr am Ende des zweiten Drittels des Radius des Sägeblattes, vom Mittelpuncte aus gerechnet, postirt.

Es ist indessen einleuchtend, dass aus dieser oder einer ähnlichen Einrichtung sehr beträchtliche Reibungen hervorgehen müssen, sobald das Sägeblatt nicht ganz eben und von vollkommen gleichförmiger Dicke wäre. Man muss sogar in gewissen Fällen die Stellschrauben mittelst Spiralfedern wirken lassen. In der Regel begnügt man sich bei Circularsägemaschinen, wo man Führungen anwendet, mit hölzernen Prismen, metallenen Backen oder ähnlichen Körpern, die auch häufig mit Leder besetzt sind. In Richards *operators handbook* werden über diesen Gegenstand folgende zutreffende Bemerkungen gemacht.

In Amerika werden die Circularsägen nur in dem Falle mit Führungen und Einrichtungen zum Schmieren an den Blattflächen versehen, wenn sie zum Schneiden von Rohholz verwendet werden. Die Folge davon ist, dass andere Sägen mindestens ein Drittel dicker gemacht werden müssen, um die nöthige Steifigkeit für ihre Arbeit zu erlangen und deshalb eine bedeutend grössere Arbeit consumirt und vielmehr Holz verwüstet wird, als nothwendig wäre. Es scheint daher, dass alle *saw benches*, welche nicht etwa zur Herstellung von Nuthen benutzt werden, Führungen und Oelkammern besitzen sollten.

In den beigedruckten zwei **Fig. CXVI** und **CXVII** ist ein Schnitt durch die Führungsvorrichtung und ein zweites Profil einer Oelkammer *(packing box)* für eine gewöhnliche Längsschnitt-Circularsäge dargestellt. *a* ist die Oberfläche des Tisches. Ein Theil der Tischplatte

sollte auf dem Gestelle verschiebbar oder abhebbar eingerichtet sein. Die Führungen sollen von hartem Holze angefertigt werden, die Oeffnungen in denselben, welche für den Durchgang der Schraube zur Befestigung der Führungen bestimmt sind, müssen eine oblonge Gestalt haben, um nach erfolgter Abnutzung ein Vorrücken der Führungsplatten gegen eine Säge zuzulassen. Die Einrichtung der Oelkammern ist aus der Figur ohne Weiteres erkenntlich. Bei denselben soll gleichfalls die untere Platte *b* gegen die Säge verstellbar sein und mit ihrer verticalen Randfläche unmittelbar an die Seitenebene des Sägeblattes anstossen. In den Oelkammern befindet sich ein viereckiger kleiner Holzkörper, welcher mit in Oel getränkten Hanf- oder Baumwoll-Packungen umwunden ist.

Fig. CXVI.

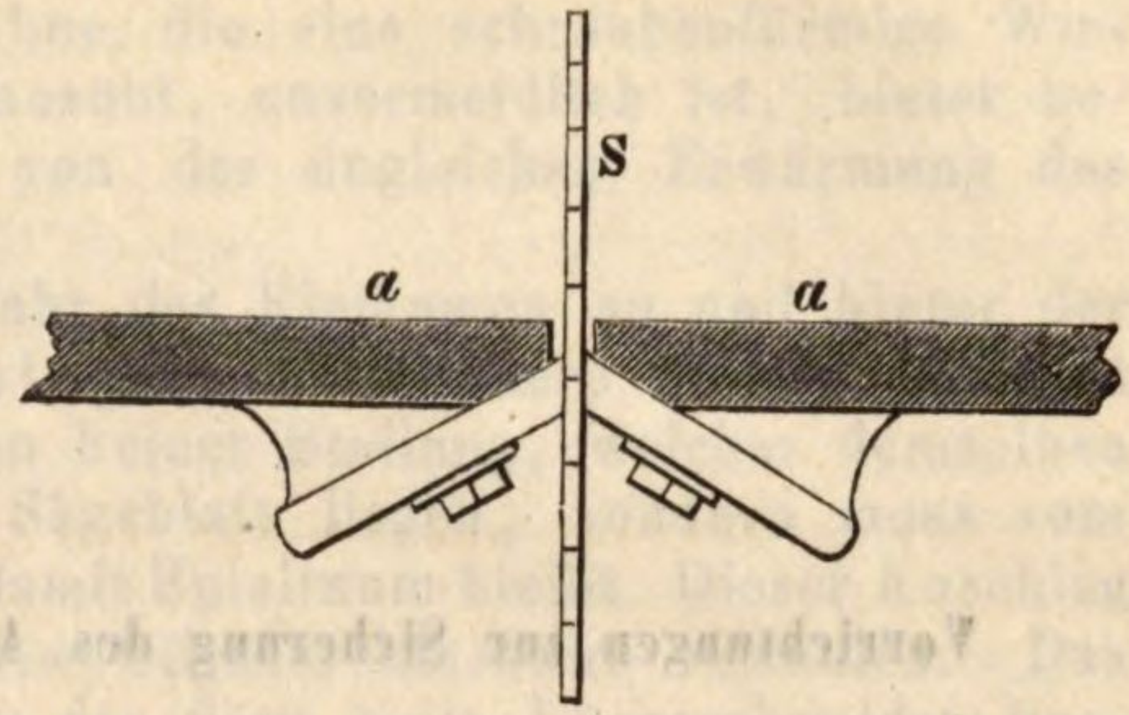
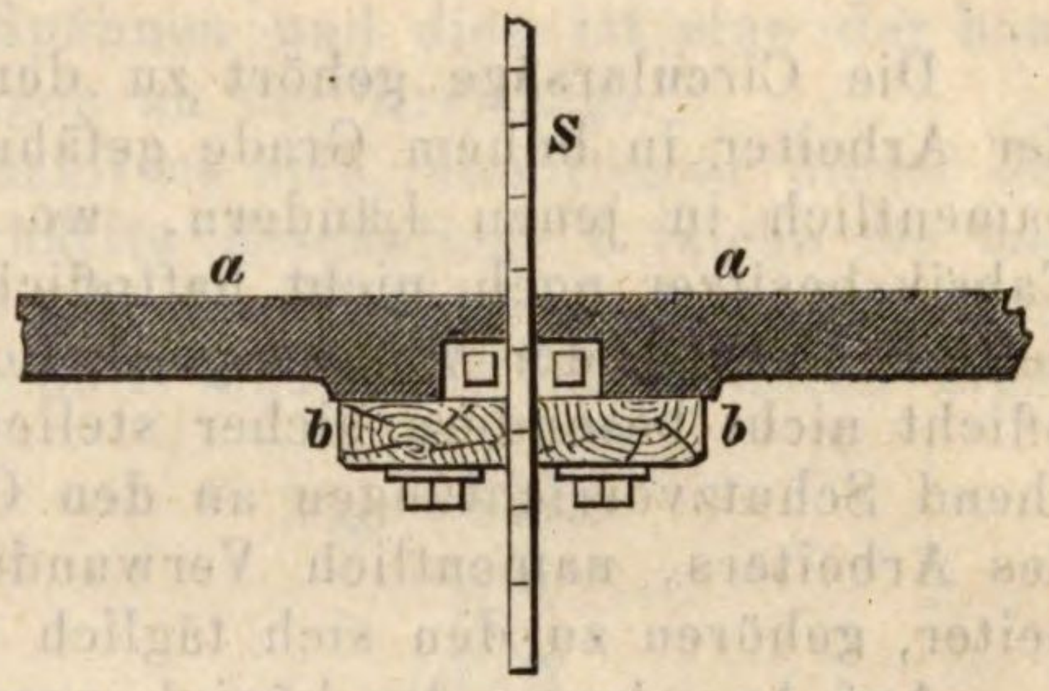


Fig. CXVII.



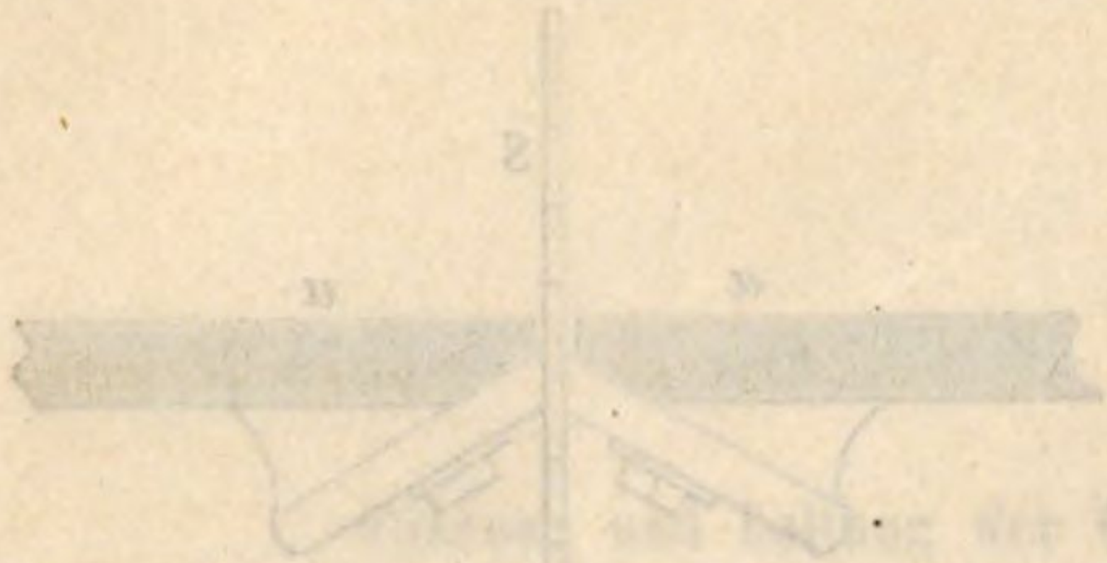
An irgend einer Stelle kann ein kleiner Oelcanal angebracht sein, um die Packungen regelmässig mit Oel zu versehen. Diese Methode ist viel vortheilhafter, als das Sägeblatt direct zu ölen, ein Vorgang, welcher trotz allgemeiner Anwendung sehr unzweckmässig ist.

Die Vortheile, welche aus einer Führung der Circularsäge entspringen, wird der Versuch stets bekräftigen.

In England sind viele Längsschnittsägen mit einer Oelpackung eingerichtet, welche in nichts anderem besteht, als in einer Nuth, an der verticalen Randfläche des Schlitzes im Tisch, in welche eine mit irgend einer Packung umwickelte Holzstange eingelegt wird. Diese Art von Einrichtung ist indessen nur für die Vorderseite des Blattes, nicht aber für die rückwärtigen Theile empfehlenswerth.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass derartige Einrichtungen für die Führung und Oelung des Sägeblattes um so weniger zweckmässig sind, je complicirter ihre Bauart, je ingeniöser ihre Conception ist.

Die Führungen und Oelkammern, welche unter dem vordersten Theile der Säge angebracht sind, behindern nicht die Arbeit, bringen gar keine Gefahr und erfordern keine specielle Aufmerksamkeit. Sie müssen nur stark und einfach gebaut sein.



Vorrichtungen zur Sicherung des Arbeiters gegen Verletzung.

Die Circularsäge gehört zu denjenigen Maschinen, bei denen der Arbeiter in hohem Grade gefährdet ist. Trotzdem finden sich, namentlich in jenen Ländern, wo die Gewerbegesetzgebung den Fabriksbesitzer noch nicht haftpflichtig für Verletzungen des Arbeiters macht, oder wo die gesetzlichen Bestimmungen diese Haftpflicht nicht besonders sicher stellen, selten oder selten ausreichend Schutzvorrichtungen an den Circularsägen. Beschädigungen des Arbeiters, namentlich Verwundungen an den Händen der Arbeiter, gehören zu den sich täglich wiederholenden Unglücksfällen.

Auf Anordnung des königl. preussischen Ministers für Handel, Gewerbe und öffentlichen Arbeiten ist eine Sammlung der Jahresberichte der preussischen Fabriksinspectoren für 1876 veröffentlicht worden*).

Besondere Aufmerksamkeit ist seitens der Inspectoren den Vorrichtungen zum Schutz gegen Verletzungen durch Maschinen geschenkt worden. Von vielen Seiten sind insbesonders die Gefahren hervorgehoben worden, welche die Bedienung der Kreissäge im Gefolge hat.

Dem Berichte des Fabriksinspectors der Regierungsbezirke Coblenz, Cöln und Trier, Herrn Reichelt, entnehmen wir darüber Folgendes.

Die Behandlung einer Circularsäge sollte niemals dem ersten besten Arbeiter anvertraut werden, sondern stets nur einer sachverständigen Persönlichkeit.

Zur Verhütung von Schnittwuuden ist es zunächst zu vermeiden, — dass, was auch technisch unrichtig ist — nämlich, dass mit demselben Sägeblatte harte und weiche Hölzer geschnitten werden. Bei abwechselnder Verwendung einer Kreissäge mit derselben Bezahnung und demselben Schrank für verschiedene Hölzer ist weder ein sicherer Schnitt, noch eine sichere Führung des Schneidholzes mit der Hand ermöglicht. Die Anwendung eines Klötzchens oder Stabes zum Andrücken an das Holz, welches geschnitten werden soll, von rückwärts, ist aus practischen Rück-

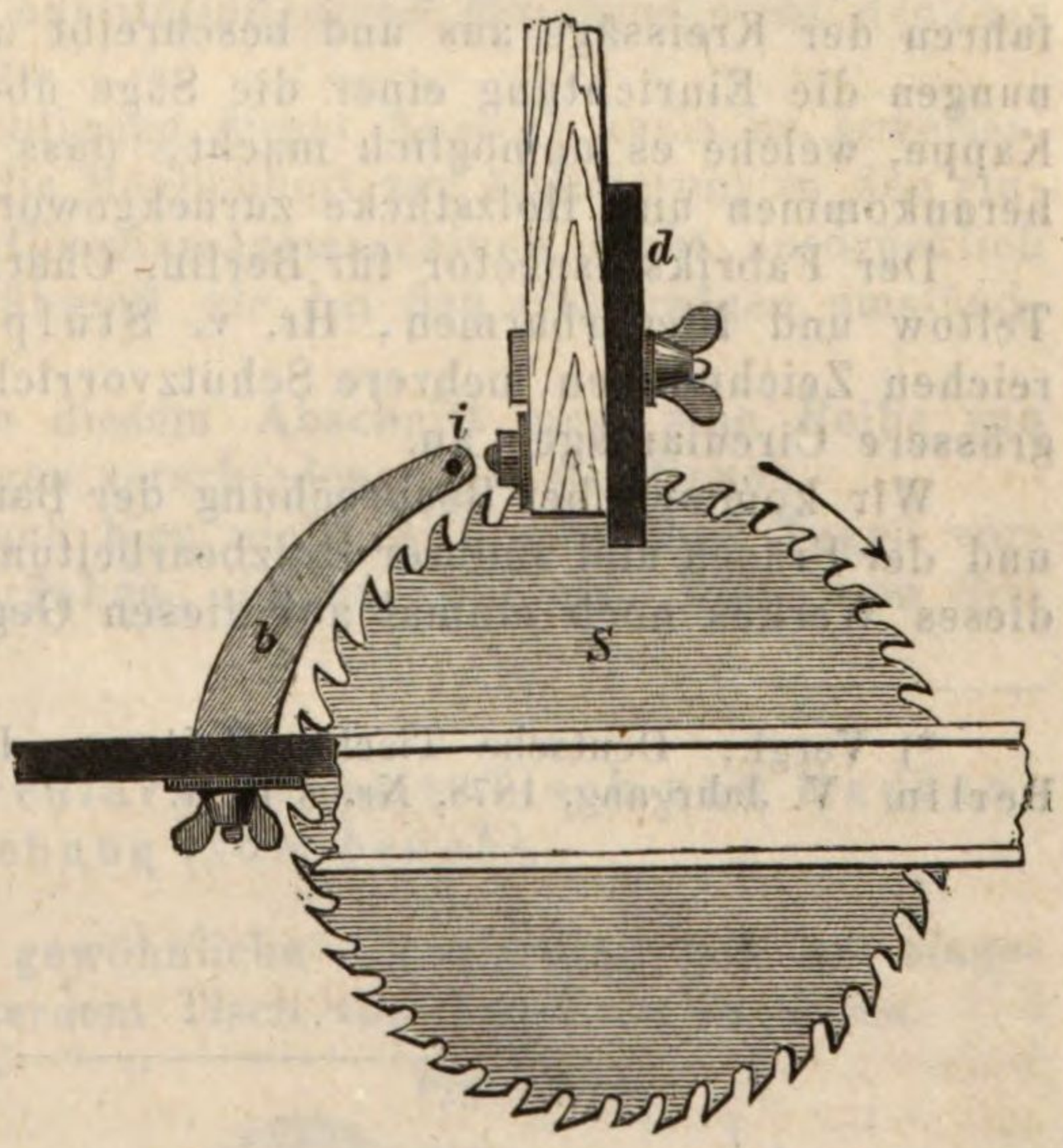
*) Berlin 1877, Kortkampf.

sichten nicht immer zulässig. Ein Schwanken des Blattes, wie es bei einer Schränkung der Zähne, die eine schraubenförmige Wirkung auf das Schneidholz ausübt, unvermeidlich ist, bietet besondere Gefahr, abgesehen von der ungleichen Erwärmung des Sägeblattes.

Zur Vermeidung der Gefahr des Klemmens an und hinter der Säge ist ferner dem Anschlag eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Derselbe darf in keiner Stellung, welcher demselben gegeben wird, parallel zum Sägeblatt liegen, sondern muss vom Arbeiter stets etwas abfallen, damit Spielraum bleibt. Dieser Anschlag darf höchstens bis auf $^1/_3$ des Sägedurchmessers vorlaufen. Das Klemmen des Schnittes hinter der Säge beim Längsschneiden kurzer Hölzer bewirkt häufig das Zurückwerfen des Schneidholzes durch die Centrifugalkraft des Zahnbesatzes, sowie das Zurückschleudern von Splittern und Spähnen und dies ist eine der häufigsten Ursachen von Verletzungen an der Kreissäge.

Zum Schutz dagegen empfiehlt es sich, unmittelbar hinter der Säge eine sichelförmig zugeschärfte Eisenklinge *b* (siehe die beigedruckte **Fig. CXVIII**) von der Stärke des Sägeblattes einzuschrauben. Diese Eisenklinge hält den Schnitt offen und fängt durch einen eisernen Querbolzen *i* das Holz ab, falls es dennoch einmal von der Tischfläche aufgehoben und nach vorn geworfen werden sollte. Zu gleichem Zweck, wie der Bolzen *i*, sowie namentlich zum Schutze gegen Splitter empfiehlt sich ferner die Anbringung einer Schutztafel *d*, welche an einem verstrebten Kreuzholz auf und ab verstellt werden kann. Handelt es sich nur um das Querschneiden der Hölzer, wie z. B. bei Brennholzverkleinerung, so dürfte ein mit Schutzblech armirter Schlitten, der das Scheitholz aufnimmt und auf geneigten Schienen hin und her bewegbar ist, überall anwendbar sein. Beim Vorwärtsschieben desselben tritt die Säge durch einen Schlitz der Schutztafel in das Holz ein.

Fig. CXVIII.



Hier kann die Bemerkung nicht unterlassen werden, dass solche Schutzvorrichtungen noch immer nicht eine genügende Gewähr gegen Unglücksfälle bieten und dass daher das Anrufen oder Anrühren des bei einer Kreissäge beschäftigten Arbeiters auf das

Strengste untersagt werden sollte. Eine momentane Unachtsamkeit kann die traurigsten Folgen haben. Eine im Fabriksraum affichirte Warnung dürfte sich empfehlen.

Ueber denselben Gegenstand hat der Inspector der Provinz Pommern, Herr Haertel, folgende Bemerkungen gemacht.

Es ist zu empfehlen, dem Arbeitstisch möglichst grosse Dimensionen zu geben. Der Arbeiter darf von seinem Stand aus bei vollständig nach vorn gestreckten Armen, wenn es sonst die Bestimmung der Kreissäge zulässt, bei Bedienung derselben den Schnitt nicht erreichen. Die Tische sind in der Regel zu niedrig und dürfte eine Höhe von 1,2 m als Minimum der Tischhöhe angenommen werden.

Um Verletzungen zu verhindern, die der unter der Tischplatte liegende Theil der Kreissäge häufig anrichtet, empfiehlt es sich, auch diesen mit einem die ganze Peripherie deckenden, nach unten zum Abfall der Spähne offenen Kasten zu umgeben. Es sind nämlich Fälle vorgekommen, dass Arbeiter in der Absicht, die unter dem Tisch sich ansammelnden Spähne zu entfernen, der Peripherie der Säge zu nahe kamen und schwere Verletzungen davon getragen hatten.

Auch der Fabriksinspector des Regierungsbezirkes Frankfurt a/O., Herr v. Rüdiger, spricht sich eingehend über die Gefahren der Kreissäge aus und beschreibt unter Beigabe von Zeichnungen die Einrichtung einer die Säge überdeckenden, abhebbaren Kappe, welche es unmöglich macht, dass die Finger an die Säge herankommen und Holzstücke zurückgeworfen werden.

Der Fabriksinspector für Berlin, Charlottenburg und die Kreise Teltow und Niederbarmen, Hr. v. Stülpnagel giebt mit zahlreichen Zeichnungen mehrere Schutzvorrichtungen für kleinere, wie grössere Circularsägen an.

Wir kommen bei Besprechung der Bandsägen in diesem Bande und der Fräsen und anderer Holzbearbeitungsmaschinen im 3. Bande dieses Werkes noch einmal auf diesen Gegenstand zurück*).

---

*) Vergl.: Deutsche Tischler-Zeitung. Redigirt von Habermalz, Berlin. V. Jahrgang, 1878, Nr. 8 u. ff.

Fünftes Capitel.

Constitution der Circularsägemaschinen.

Ein Vergleich der vier ersten Capitel dieses Abschnittes mit den sechs ersten Capiteln des IV. Abschnittes dürfte jedem Leser die Ansicht aufdrängen, dass bei der Circularsäge eine so grosse Mannigfaltigkeit in der Constitution dieser Maschine nicht denkbar sei, als bei der Gattersäge.

Doch wäre die Berechtigung dieser Ansicht kaum zu erweisen, wenn man erwägt, dass die Möglichkeit zur Abänderung in den einzelnen Theilen bei den Circularsägemaschinen nicht ausdrücklich hervorgehoben wurde, während sie bei den Gattersägen umständlich erörtert worden ist.

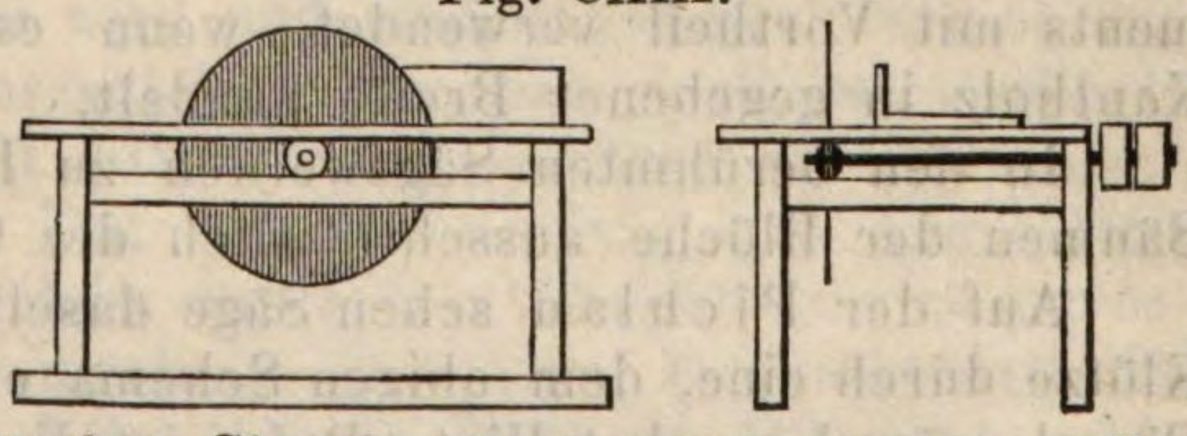
Wir geben auch in diesem Abschnitt nun eine Reihe von schematischen Darstellungen verschiedener Constitutionen.

Wir beabsichtigen auch hier nicht, alle möglichen Typen vorzuführen, sondern beschränken uns nur auf eine Reihe von Beispielen.

Fix eingelagerte Circularsäge mit Tisch und Handzuschiebung *(saw-bench)*.

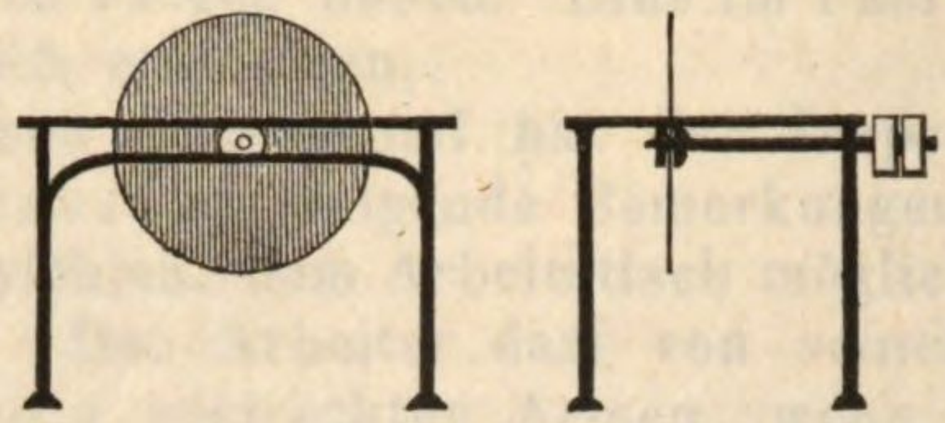
Fig. CXIX ist eine gewöhnliche Circularsäge mit fest eingelagerter Spindel und hölzernem Tisch von Topham in Wien.

Fig. CXIX.



Man bemerkt bei dieser Maschine, dass die Sägespindel möglichst nahe zur Oberfläche des Tischblattes angebracht ist. Es ist nämlich eine der Praxis entnommene Regel, dass der Schnitt mit der Circularsäge am besten ausfällt, wenn derselbe möglichst an den Enden des horizontalen Durchmessers des Sägeblattes ausgeführt wird.

Fig. CXX.



Eine Circularsägemaschine derselben Art, nur mit eisernem Tisch ist in der schematischen **Fig. CXX** dargestellt. Diese ist nach einem amerikanischen Muster gebaut, aber auch in hohem Masse in Europa verbreitet.

Circularsäge mit fix eingelagerter Welle und zwei oder mehreren Sägeblättern auf derselben.

Während Kreissägemaschinen mit einem Sägeblatt die dem Mittelgatter analoge Einrichtung darstellen, haben wir bei jenen Maschinen auch Einrichtungen in Anwendung gebracht, welche das Pendant zu den Saumgattern mit zwei Blättern und zu den Bundgattern bilden. Man könnte Circularsägen mit zwei oder mehreren Sägeblättern wohl auch „gekuppelte Circularsägen" nennen, weil die Sägeblätter durch eine gemeinschaftliche Spindel zusammengekuppelt sind, dagegen dürfte es nicht ganz berechtigt sein, derartige Circularsägen „Doppelsägen" oder „mehrfache Sägen" zu nennen, da die Maschine, so lange sie eine Sägespindel besitzt, auch als eine einfache Maschine und nicht als eine Combination mehrerer Maschinen angesehen werden darf.

Fig. CXXI.

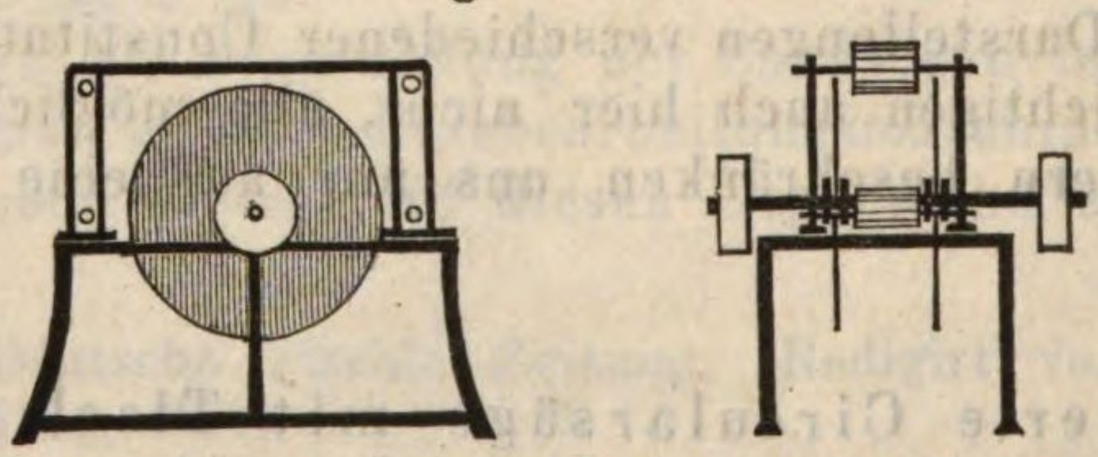


Fig. CXXI zeigt in zwei verticalen Ansichten das Schema einer zweiblätterigen Circularsäge zum Säumen von Blöchen, welche mittelst horizontaler Riffelwalzen zugeschoben werden. Diese zweiblätterige Saumcircularsäge wird gegenwärtig in vielen Etablissements mit Vortheil verwendet, wenn es sich um Herstellung von Kantholz in gegebener Breite handelt.

In den berühmten Sägewerken zu Riga bedient man sich zum Säumen der Blöche ausschliesslich der Circularsägen.

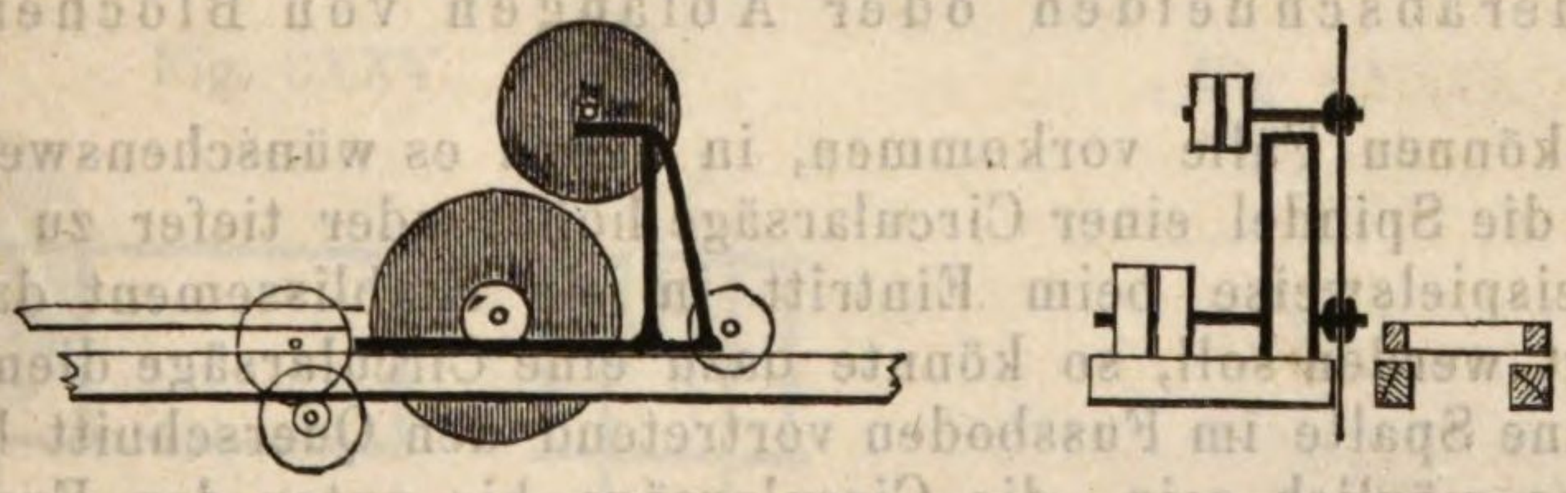
Auf der Pichlau'schen Säge daselbst wird das Besäumen der Klötze durch eine, dem obigen Schema entsprechende zweiblätterige Circularsäge bewerkstelligt. Dabei ist die Einrichtung getroffen, dass mit Rücksicht auf die verschiedene Breite der Planken und Bretter beziehungsweise auf den verschiedenen Abstand der beiden Saum-

flächen an einem Bloch die Entfernung der beiden Sägeblätter vergrössert oder verkleinert werden kann. Dazu genügt es, wenn ein Circularsägeblatt senkrecht auf seine Ebene verstellbar ist. Diese Aufgabe ist auf der Pichlau'schen Säge in ausgezeichneter Weise gelöst und es hat in der That nicht die geringste Schwierigkeit, um jede beliebige Entfernung der beiden Sägeblätter innerhalb gewisser Grenzen herzustellen. Allgemein sind solche Anordnungen allerdings noch nicht verbreitet und deshalb sind wir auch einer solchen an keinem anderen Orte begegnet, doch ist gewiss jedes Etablissement für den Bau von Werkzeugsmaschinen im Stande, derartige Maschinen herzustellen, welche Pichlau als seine eigene Erfindung reclamirt.

Ein Beispiel für die Kreissägemaschine mit mehreren Sägeblättern bietet die auf **Taf. XXXVIII, Fig. 4**, dargestellte alte Kreissäge von Brunel, welche seither mit verschiedenen Modificationen, namentlich bei Anwendung von kleinen Sägeblättern, zur Herstellung von Rebenpfählen, Hopfenstangen u. dergl. in Anwendung gebracht wurde.

Doppelcircularsäge.

Fig. CXXII.



Wenn bei einer Kreissägemaschine zwei Spindeln in Anwendung kommen, die Maschine also gleichsam eine Combination von zwei Kreissägen darstellt, so verdienen sie wohl die Bezeichnung „Doppelcircularsäge".

Es wurde im ersten Capitel auseinandergesetzt, dass die Schnitthöhe im günstigsten Fall etwas mehr als $^5/_6$ des Radius der Circularsäge beträgt. Es wurde dort gezeigt, dass mit einem Kreissägeblatt von 1,2 m Durchmesser nur Hölzer bis zu einer Stärke von $^1/_2$ m durchschnitten werden können; anderseits liefern kleinere Circularsägeblätter wegen der bei ihnen ermöglichten geringeren Dicke schönere Schnitte. Solche Blätter vernichten auch weniger Holz, da der Schnitt dünner wird und sind daher auch von ökonomischem Standpuncte aus vorzuziehen. Um nun doch bei stärkeren Holzsortimenten den Schnitt mittelst Circularsägen zu vollbringen, kam man schon vor langer Zeit auf den Einfall, zwei Sägeblätter über einander zu stellen, welche durch ihre Cooporation eine grössere Schnitthöhe erreichbar machen. Das obere Kreissägeblatt liefert unterhalb seiner Spindel den oberen Theil des Schnittes, während der untere Theil des Schnittes oberhalb der Spindel von dem unteren Kreissägeblatt gemacht wird.

In der **Fig. CXXII** ist eine schematische Darstellung einer Doppelkreissäge mit eisernem Ständer und hölzernem Zuschiebungswagen gegeben.

Die Doppelcircularsäge wurde schon von Boileau, welcher selbstständige Beobachtungen an einer solchen Maschine vornahm auf's Wärmste empfohlen und wurde seither von einer Reihe von Etablissements, die sich mit Herstellung von Holzbearbeitungsmaschinen beschäftigen, gebaut.

Die ursprünglich gegen diese Maschine geltend gemachten Bedenken wurden in der Praxis immer mehr zerstreut und gegenwärtig ist die Doppelcircularsäge eine zum mindestens in Amerika weit verbreitete Maschine.

In neuester Zeit dringen sogar Nachrichten zu uns, welche eine Combination von vier Sägeblättern und zwar drei verticalen und einem horizontalen zu dem Zweck vorschlugen, um noch grössere Baumstämme, als die gewöhnlich zum Schnitt gelangenden mittelst Circularsägen zu zertheilen. Da wir über die practische Bewährung dieses Vorschlages noch keine Nachrichten besitzen, gehen wir auf diesen Gegenstand nicht weiter ein.

Circularsäge mit vertical verstellbarer Spindel zum Querabschneiden oder Ablängen von Blöchen.

Es können Fälle vorkommen, in denen es wünschenswerth erscheint, die Spindel einer Circularsäge höher oder tiefer zu stellen. Wenn beispielsweise beim Eintritt in ein Etablissement das Holz abgelängt werden soll, so könnte dazu eine Circularsäge dienen, die durch eine Spalte im Fussboden vortretend den Querschnitt besorgt. Würde es möglich sein, die Circularsäge bis unter den Fussboden wieder zu versenken, so könnte man dann bei dem Einführen der Blöche in das Etablissement durch diese nur vorübergehend benutzte Maschine vollständig unbehindert sein.

Fig. CXXIII.

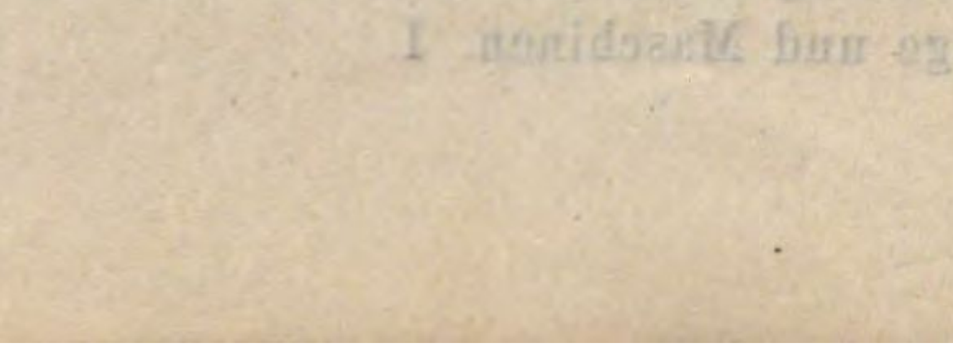
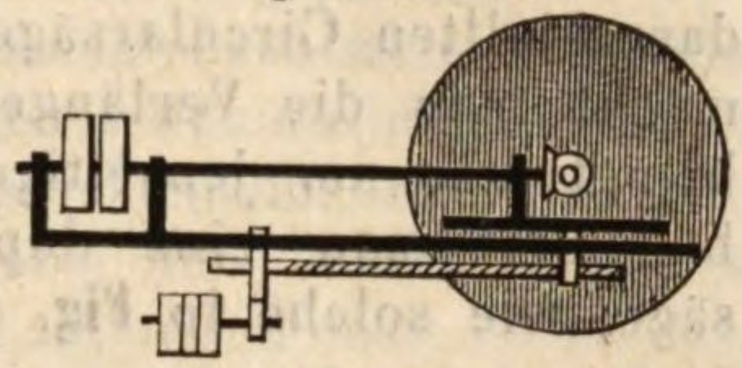


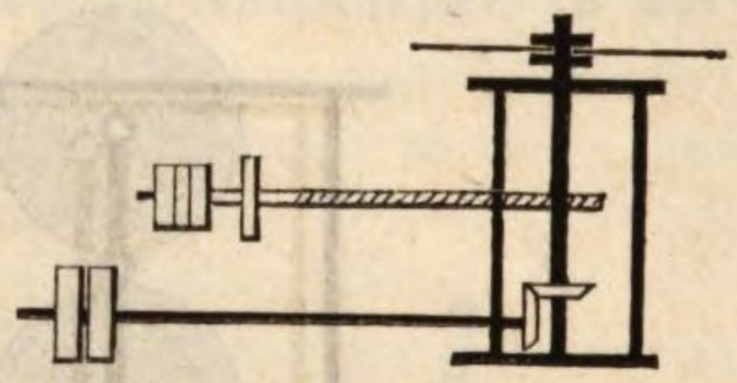
Fig. CXXIII ist eine schematische Darstellung einer solchen Circularsäge von Ransome, deren Spindel auf einem verstellbaren Rahmen eingelagert ist.

Circularsäge mit horizontaler Zuschiebung des Blattes.

Fig. CXXIV.



In **Fig. CXXIV** ist im Auf- und Grundriss eine Kreissägemaschine von Robinson dargestellt, welche auf einer horizontalen Spindel befestigt ist, wobei die Spindel durch die Maschine selbstthätig horizontal nach links oder rechts verschoben, beziehungsweise behufs Querschnittes von Blöchen diesen zugeschoben werden kann.



Radiuscircularsäge.

In den **Fig. CXXV** und **CXXVI** sind in je zwei Projectionen Schemas von Radiuscircularsägen gegeben.

Fig. CXXV.

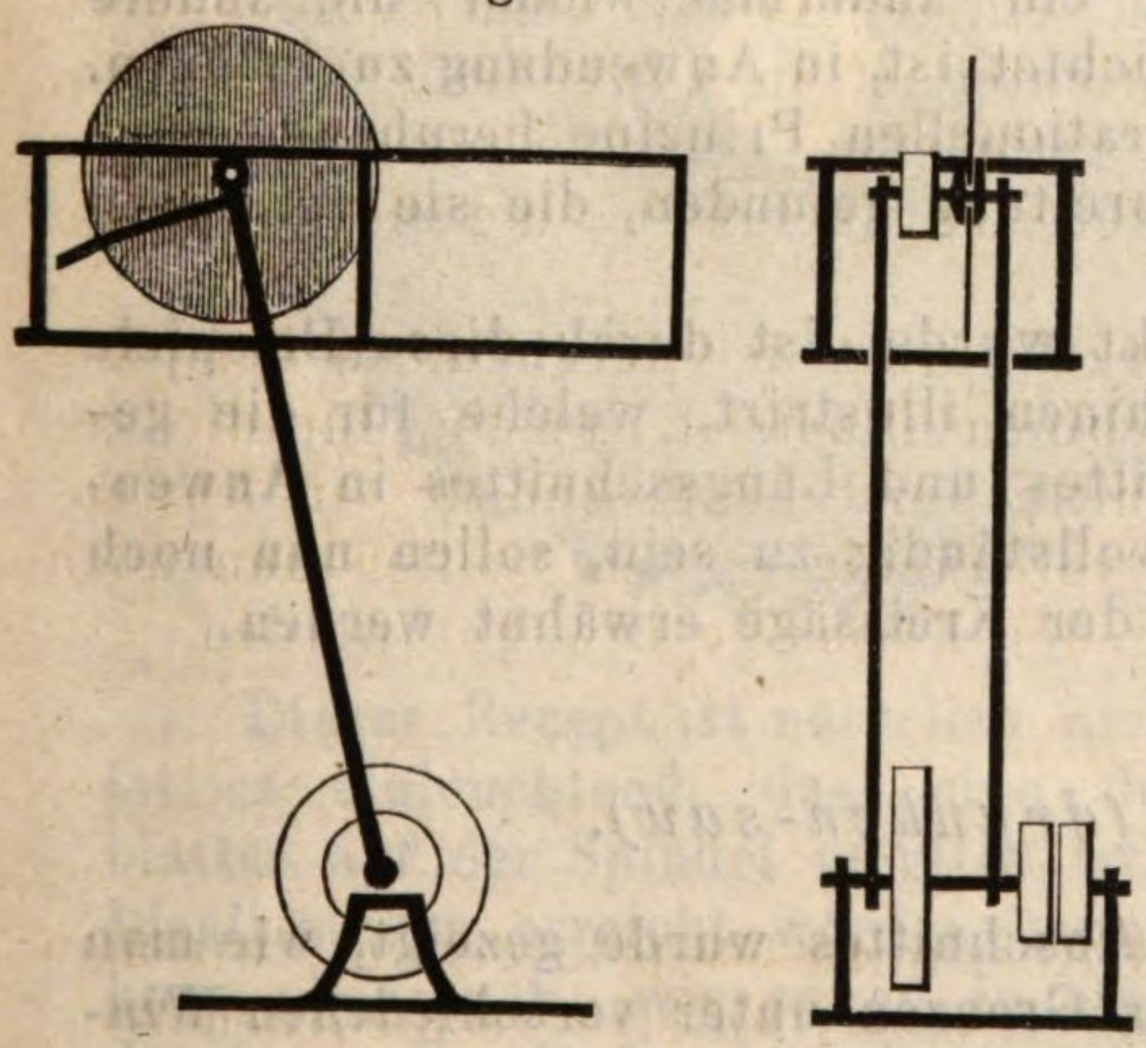
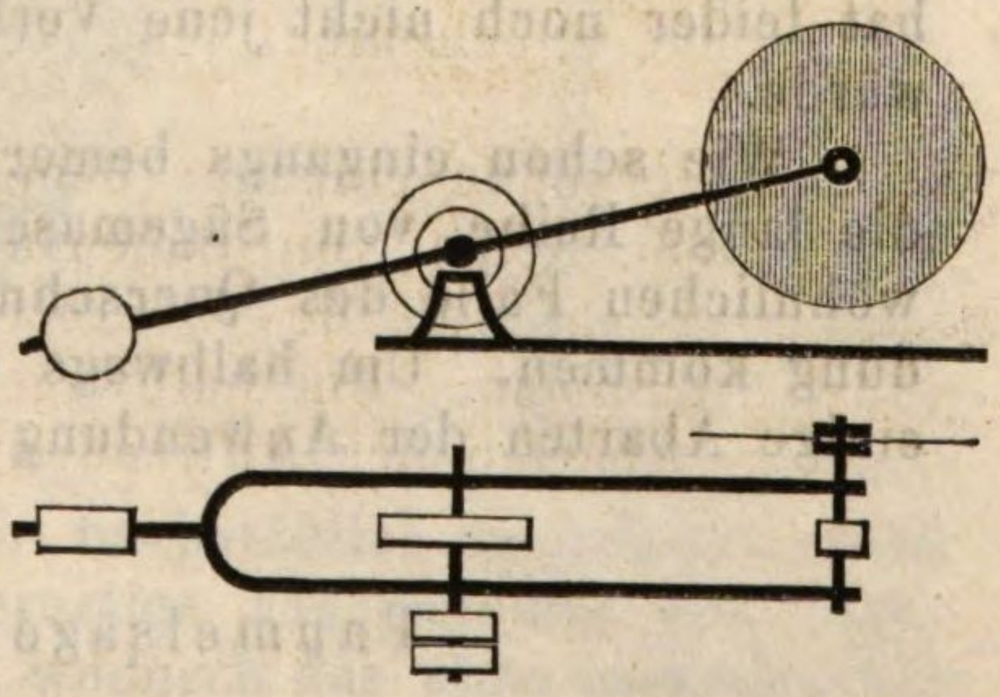


Fig. CXXVI.



Die Spindel ist jedesmal am Ende einer Stange senkrecht auf diese gelagert, während die Stange selbst gleichsam den Radius jenes Kreisbogens bildet, den die Spindel selbst oder der Mittelpunct des Kreissägeblattes beschreiben kann.

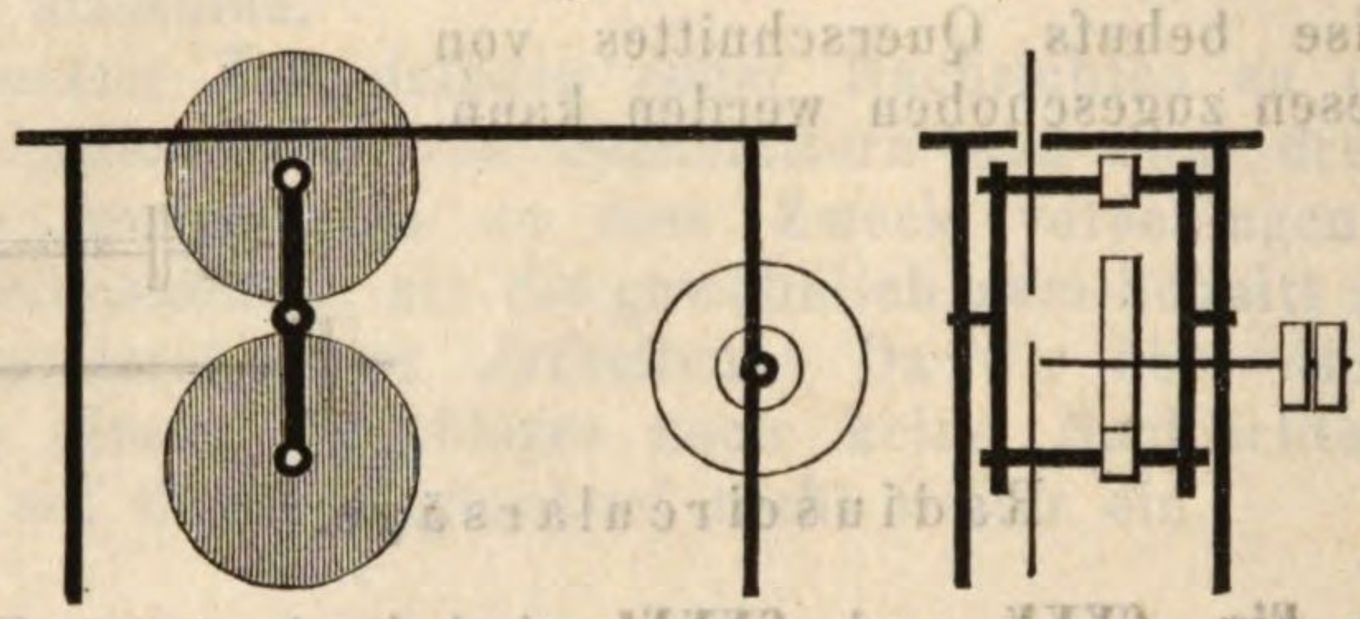
In der **Fig. CXXV** bemerkt man einen eisernen Bogen, der zur Festhaltung des Radius in verschiedenen Positionen die entsprechenden Einrichtungen besitzt.

In der **Fig. CXXVI** ist das Gewicht der Kreissäge durch ein Gegengewicht ausbalancirt. Die sog. schwingende Circularsäge, welche wir im vorangehenden Capitel beschrieben haben, gehört, wie man wohl errathen haben wird, zu den Radiuscircularsägen.

Doppelradiussäge.

Denkt man sich den Radius der in der schematischen **Fig. CXXV** dargestellten Circularsäge über seinen Drehpunct hinaus verlängert, macht man die Verlängerung so lange, als den Radius selbst und bringt man am jenseitigen Ende ein zweites Kreissägeblatt an, so bekommt man eine doppelte schwingende, oder doppelte Radiussäge, wie solche in **Fig. CXXVII** dargestellt ist.

Fig. CXXVII.



Der Zweck dieser Säge besteht darin, auf demselben Tisch einmal die eine Säge, welche mit einer für Längsschnitt berechneten Bezahnung versehen ist, ein andermal wieder die andere Säge, die für Querschnitt eingerichtet ist, in Anwendung zu bringen.

Diese auf einem äusserst rationellen Principe beruhende Säge hat leider noch nicht jene Verbreitung gefunden, die sie verdienen würde.

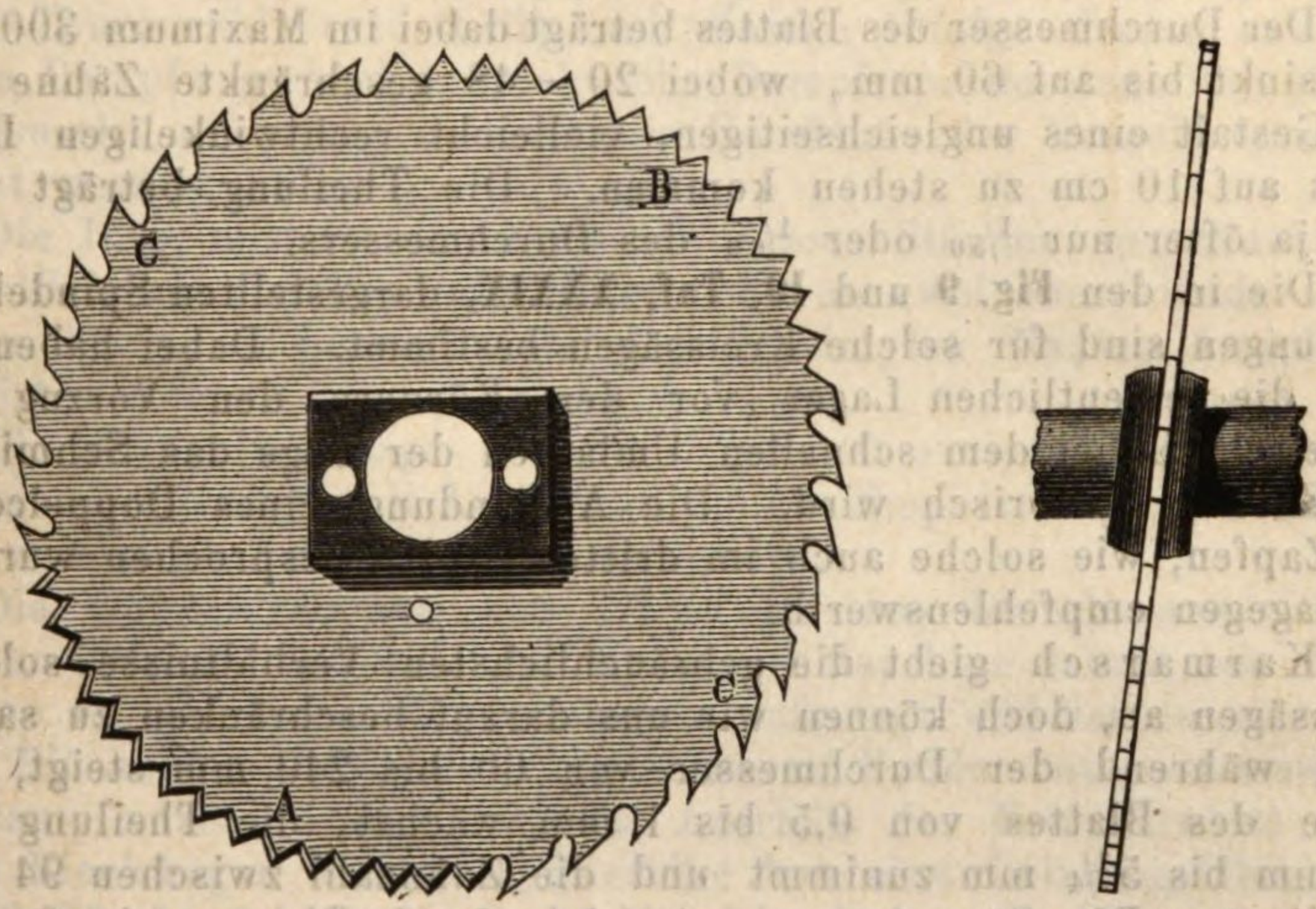
Wie schon eingangs bemerkt wurde, ist durch diese Beispiele die lange Reihe von Sägemaschinen illustrirt, welche für die gewöhnlichen Fälle des Querschnittes und Längsschnittes in Anwendung kommen. Um halbwegs vollständig zu sein, sollen nun noch einige Abarten der Anwendung der Kreissäge erwähnt werden.

Taumelsäge *(drunken-saw)*.

Im zweiten Capitel dieses Abschnittes wurde gezeigt, wie man ein Sägeblatt innerhalb gewisser Grenzen unter verschiedenen Winkeln zur Achse der Sägespindel schief stellen könne. Lässt man eine solche Säge in das Innere des Holzes nur auf eine gewisse Tiefe eintreten, so wird dadurch eine Nuth erzeugt. Die Tiefe der Nuth ist durch die Tiefe des Eintretens des Sägeblattes unter die Oberfläche des Holzes gegeben, die Breite der Nuth ist gleich dem doppelten Sinus des Winkels, welchen die Kreissäge mit der Sägespindel bildet, mit anderen Worten, die Nuth wird um so breiter, je mehr der Rand des Sägeblattes von der verticalen Ebene seitwärts liegt, oder die Breite der Nuth ist gleich der doppelten Entfernung des Sägeblattrandes von der durch den Mittelpunct des Sägeblattes gelegten verticalen Ebene.

Ein englischer Ingenieur, A. M. Thompson, hat im Jahre 1861 eine *drunken-saw* construirt, die einen Zahnbesatz mit zweierlei Arten von Zähnen besitzt und zwar: Wolfszähne und gleichschenkelige Dreieckszähne. Auf der beigedruckten Figur sieht man die Aufeinanderfolge dieser zweierlei Gattungen von Zähnen in vier zusammenhängenden Gruppen dargestellt. Auch entnimmt man aus der **Fig. CXXVIII,** dass die Gruppe *A* nach der einen Seite geschränkt und geschärft ist, während die Zahngruppe *B* nach der entgegengesetzten Seite geschränkt und geschärft ist. Die beiden Gruppen *C* sind gar nicht geschränkt. Die Gruppen *A* und *B* sind bestimmt, die links- und die rechtsliegende aufrechtstehende Wand der Nuth vorzuschneiden, während die Zahngruppen *C* die Aufgabe haben, den zwischen diesen beiden Schnitten liegenden Holzkörper zu zerspahnen.

Fig. CXXVIII.



Dieses Recept ist natürlich nicht buchstäblich zu nehmen, doch ist es einleuchtend, dass eine derartige Einspannung des Sägeblattes auf der Spindel möglich ist, wodurch das oben ausgedrückte Ideal nahezu erreicht werden kann. Die Herstellung von Nuthen kann aber auch, wie schon in einem früheren Capitel angedeutet, durch sog. Nuthsägeblätter erreicht werden. Diese Sägeblätter sind so dick, als die Nuth breit werden soll und man muss daher für verschieden breite Nuthen verschieden dicke Sägeblätter zur Disposition haben oder mehrere neben einander liegende Schnitte ausführen. Bei der *drunken-saw* kann man jedoch durch verschiedene Grade der Neigung, verschiedene Breiten der Nuthen erreichen. Die eigentliche Nuthsäge wirkt streng genommen nicht mehr als Säge, sondern als Fräse. Sie ist nichts, als eine sehr schmale Fräse von verhältnissmässig grossem Durchmesser und bildet den Uebergang von der Circularsäge zur Fräse, sowie ihre Arbeit in der Mitte liegt zwischen dem Sägen und Fräsen.

Fourniersägen.

Ueber diese Art von Circularsägen glauben wir hier, nachdem im ersten und zweiten Capitel über diesen Gegenstand Gesagten nichts weiter anführen zu müssen als das, dass diese Maschinen durch die horizontalen Fourniergattersägen, noch mehr aber durch Fournierhobelmaschinen fast völlig verdrängt worden sind.

Kleine Circularsägen zum Zuschneiden verschiedener kleinerer Holzkörper.

Man macht in einer Reihe von Zweigen der Holzindustrie Anwendung von kleineren Circularsägen, mit denen man, abgesehen von krummlinigen Schnitten fast alles leisten kann, was sonst von der Handsäge vollbracht wird.

Der Durchmesser des Blattes beträgt dabei im Maximum 300 mm und sinkt bis auf 60 mm, wobei 20 — 48 geschränkte Zähne von der Gestalt eines ungleichseitigen, vielleicht rechtwinkeligen Dreieckes auf 10 cm zu stehen kommen. Die Theilung beträgt $^1/_{30}$, $^1/_{25}$, ja öfter nur $^1/_{50}$ oder $^1/_{60}$ des Durchmessers.

Die in den **Fig. 9** und **10, Taf. XXXIX,** dargestellten Spindeleinlagerungen sind für solche Kreissägen bestimmt. Dabei haben jedoch die eigentlichen Lager vor den Körnern den Vorzug errungen, weil bei dem schnellen Umlaufen der Säge das Schmieren der Körner illusorisch wird. Die Anwendung eines Doppelconus am Zapfen, wie solche auch im dritten Capitel besprochen wurden, ist dagegen empfehlenswerth.

Karmarsch giebt die gebräuchlichsten Verhältnisse solcher Kreissägen an, doch können wir uns darauf beschränken zu sagen, dass, während der Durchmesser von 60 bis 240 mm steigt, die Dicke des Blattes von 0,5 bis 1 mm wächst, die Theilung von 2,2 mm bis $5^1/_4$ mm zunimmt und die Zahnzahl zwischen 94 und 154 liegt. Die Säge ist zum Antrieb durch Elementarkraft oder Menschenkraft einzurichten. Im letzteren Falle können Arbeiter, welche eine Drehbank besitzen, diese zur Anwendung der Circularsäge benutzen, wobei man einen zur Unterstützung des Holzes dienenden kleinen Sägetisch *(saw-table)* benutzt. Sonst baut man wohl dazu ein eigenes tischartiges Gestell, unter welchem sich ein Schwungrad mit einem zu dessen Umdrehung bestimmten Tritt befindet. Auch Transmissionen, die auf Kurbelantrieb beruhen, wurden angewendet. Das Tischblatt lässt sich neigen, heben oder senken u. s. w. Neben der Säge ist wohl auch auf dem Tisch eine eisenbeschlagene oder ganz eiserne Leiste angebracht, die als Führung für die kleinen Holzstücke dient. Selbst bei Hand- oder Fussbetrieb kann man ein Sägeblatt von 200 mm Durchmesser bis zu 500 Umdrehungen in der Minute, also zu einer Peripheriegeschwindigkeit von 5,23 m in der Secunde bringen.

Amerika.

In Amerika kennt man zweierlei Arten von Dampfkreissägen; solche, bei welchen die Kreissägemaschine mit einer dieselbe bedienenden Dampfmaschine ein zusammenhängendes Ganze bildet und solche, bei denen die Kolbenstange der Dampfmaschine direct, ohne dazwischen liegende Transmission die Circularsäge antreibt.

Die letztere Art *(single geared)* wurde zuerst von einer hervorragenden Firma in Ohio ausgeführt. Nach jahrelangen Erfahrungen wurde die Ausführung dieses Planes erzielt; die Dampfmaschinen sind jedoch zu grosser Geschwindigkeit, beziehungsweise hoher Tourenzahl verurtheilt und müssen infolge dessen sowohl grosse Dampfwege und beträchtliche Dampfreproductions-Fähigkeit des Kessels, als eine grosse directe Heizfläche des Kessels vorausgesetzt werden.

Die Idee, mittelst der Kreissäge grosse Stämme zu schneiden, namentlich bei gleichzeitigem Gebrauch von zwei übereinander liegenden Sägen, ist besonders in den Vereinigten Staaten Amerikas cultivirt worden.

Die Doppelkreissäge hat die Säge mit reciproker Bewegung fast ganz verdrängt, mit Ausnahme einiger Emporien der Holzdébitage, welche noch Gattersägen verwenden.

Die Doppelkreissäge von Lane Bodley besteht aus einem eisernen Rahmen, auf welchem die ganze Maschine erbaut ist. Der Rahmen ist auf einem Schwellenroste aufgelegt und ist ausser wenigen Blöcken und Pfosten kein weiteres Fundament nothwendig. Die Dampfmaschine zum directen Antriebe der Kreissäge ist auf einem Blockwagen montirt. Dieselbe hat eine Leistungsfähigkeit von 40 Pferdestärken, die ganze Maschine kann von drei Arbeitern bedient werden. Wird das Holz von anderen Arbeitern zugerückt, so sind nur zwei Mann nothwendig. Die Wagenconstruction ist aus Holz, um dieselbe leichter transportabler zu machen. Als obere Grenze für die Umfangsgeschwindigkeit der Circularsäge wird mit Rücksicht auf die nöthige Steifigkeit des Blattes 37 bis 50 m empfohlen.

Die Herren Waters und Barrett in Cincinnati haben viel Geld und Zeit auf Versuche verwendet, um starke Hölzer mit der Circularsäge der Länge nach zu spalten. Sie stellten sich die Aufgabe 15 bis 20,000 Fuss einzölliger Bretter per Tag mit einer einfachen Circularsägemaschine herzustellen. Ihre Säge besteht aus einer Scheibe von Schmiedeisen, beiläufig 60 Zoll im Durchmesser, höchst exact abgedreht. An der Peripherie dieser Scheibe sind ringförmige Platten, wie bei einer Fourniersäge befestigt, deren Dicke an den Zähnen Nr. 16 der Birminghamer Blechlehre beträgt.

Gegen den Mittelpunct hin nimmt die Dicke sowohl der einzelnen Sägetheile als auch der Platte zu, so dass die beiden Holztheile, welche durch den Schnitt entstehen, durch dieses keilförmige Sägeblatt gezwungen werden, sich von einander zu entfernen. Beträgt doch die Dicke der Säge in der Mitte 1 Zoll.

Die Zuschiebung des Holzes geschieht mit Hilfe von Riffelwalzen, welche selbstthätig von der Sägespindel aus in Rotation versetzt werden.

Wir geben diese Notiz über die Circularsäge von Waters und Barrett, weil eine ähnliche Einrichtung in solchen Dimensionen unseres Wissens weder in Amerika, noch irgendwo anders sonst getroffen wurde. Es scheint als ob diese Art von „*Splitting saws*" mit selbstthätiger Zuschiebung bei präciser Ausführung mit Oelkammern und seitlichen Führungen bei einer Stärke von 14 bis 18 *gauges* ganz erfolgreich zur Herstellung von 400 bis 450 mm breiter Schnittwaare verwendet werden könnte. Man sieht aus diesem Beispiele, dass selbst bei den grossen Dimensionen, welche die Hölzer in Amerika haben, die Circularsäge als *re-sawing* Maschine in Verwendung kommen kann, doch dürften sie für diesen Zweck dem Bundgatter wohl niemals ernstliche Concurrenz zu machen befähigt werden.

Die gewöhnlichen Circularsägemaschinen oder *saw-benches* werden bis zur Stunde in Amerika zum grössten Theile von den Holzarbeitern selbst angefertigt. Die Qualität dieser von practischen Arbeitsleuten errichteten Maschinen, steht wie man sich leicht denken kann, tiefer als die irgend einer anderen Holzbearbeitungsmaschine.

Doppel-Circularsägemaschine der Buckey'schen engine company.

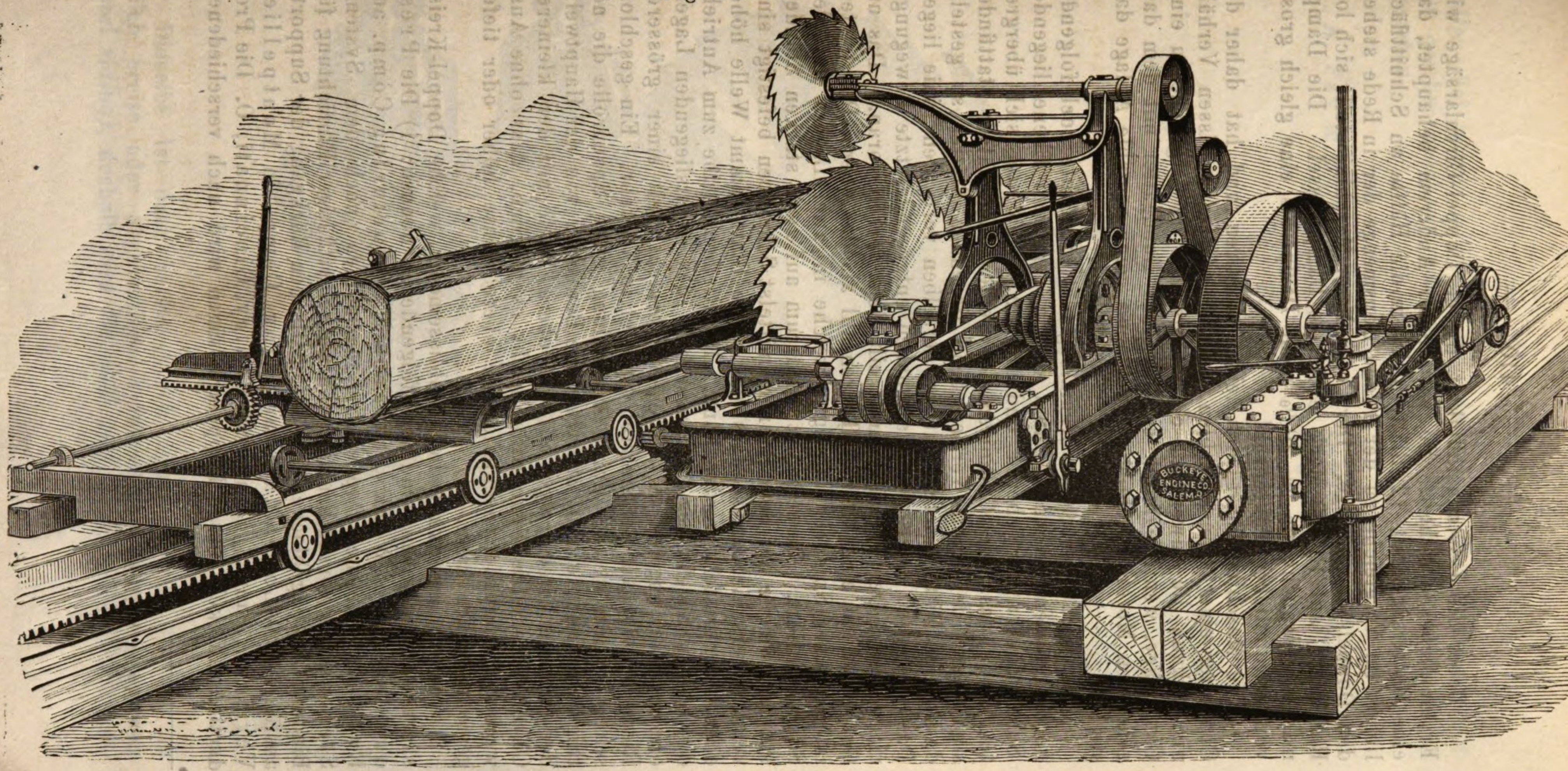
Fig. CXXIX.

Die Maschine besteht aus einer auf dem eisernen Rahmen montirten Doppelkreissäge und einer direct wirkenden Dampfmaschine. Das Ganze ist auf entsprechend starken, mit soliden Verbindungen ausgestatteten Holzrahmen aufgelagert. Die Balken sind gegenseitig aufgekämmt. Die Dampfmaschine ist für grosse Geschwindigkeiten construirt und hat sich in dieser Beziehung erprobt.

Die Maschine kann mit einem Sägeblatt arbeiten, welches dann einen Maximal-Durchmesser von 1,8 m besitzt, oder sie kann mit zwei Sägeblättern versehen werden, von denen das eine grössere, unten stehend 1,45 m Durchmesser, das obere 0,75 m Durchmesser besitzt.

Der Blochwagen ist für $7^1/_2$ m lange Blöche eingerichtet, derselbe kann jedoch in einzelnen Stücken für jede gewünschte Blochlänge geliefert werden. Die Zuschiebung wird durch Frictions- und Riemenscheiben bewerkstelligt, die Blockbefestigung geschieht nach Hunt's System; ähnlich wie in den **Fig. 16** und **17, Taf. XXVIII.**

Fig. CXXIX.



Ueber die Leistungsfähigkeit dieser Doppel-Circularsäge wird Erstaunliches berichtet. So wird unter Anderem behauptet, dass eine Gattersäge mit 12 Blättern kaum die Hälfte an Schnittfläche liefert im Vergleiche zu der Productionsmenge der in Rede stehenden Doppel-Circularsäge. Der Preis dieser Maschine stellt sich loco Hamburg*) auf 12,000 Mark exclusive Dampfkessel. Die Dampfmaschine braucht um ca. 20 % mehr Dampf als eine gleich grosse von gewöhnlicher Tourenzahl.

Die Maschine lässt sich leicht montiren und hat daher den Character einer transportablen Anlage. Unter gewissen Verhältnissen kann die Anwendung dieser Maschine im Vergleiche zu einer Gattersäge, wenn nämlich ein einzelnes Bundgatter mit dem dazu gehörigen Motor errichtet werden muss, eine rentable Anlage darstellen.

Bezüglich der beiden Circularsägeblätter möchte noch folgendes hervorgehoben werden. Damit die in derselben Ebene liegenden Schnittflächen der oberen und unteren Sägeblätter sich übergreifen, ohne dass ein Collidiren der beiden Sägeblätter stattfindet, sind die in derselben Verticalebene liegenden Blätter so gestellt, dass deren Mittelpuncte nicht in derselben verticalen Linie liegen. Das obere und untere Sägeblatt haben entgegengesetzte Bewegungsrichtungen. Der untere Schnitt eilt dem oberen voran. Das untere Blatt hat eine kleinere Tourenzahl als das obere. Das letztere ist auf einer Spindel befestigt, welche in zwei Lagern auf dem Supporte liegt. Derselbe ist wiederum auf zwei starken Ständerstützen, welche auf dem Rahmen mittelst Schrauben befestigt sind, vertical verschiebbar, so dass das obere Blatt sammt Welle höher oder tiefer gestellt werden kann. Die Riemenscheibe zum Antriebe des oberen Sägeblattes ist ausserhalb des rechtsliegenden Lagers *overhanging* angebracht. Dieselbe besteht mit einer grösseren Riemenscheibe auf der unteren Spindel in Verkehr. Ein geschlossener Riemen, welcher durch Anwendung einer Spannrolle die nöthige Spannung erhält, überträgt die Bewegung von der Hauptwelle der grossen Circularsäge auf die obere Welle mit der kleineren Circularsäge. Die Spannrolle macht es möglich, dass ohne Auswechslung der Riemenschleife, die obere Achse höher oder tiefer gestellt werden kann.

Von den amerikanischen Etablissements, welche Doppel-Kreissägemaschinen bauen, sind noch folgende zu nennen: 1) Die Presque Isle Iron Works, Stearns Manufacturing Comp. aus Erie, Pa., welche Doppel-Kreissägemühlen nach dem Systeme Stearns mit vorzüglich ausgeführter selbstthätiger Einrichtung für Bindung des Sägebloches und automatischen Rückgang der Supporte ausführt. 2) Lane Manufacturing Comp. in Montpellier Vermont, dann 3) Lane und Bodley, Cincinnati, O. Die Productionsfähigkeit dieser Doppelkreissägen wird nach verschiedenen

---

*) Agent Wilczynski.

Quellen bei einer zehnstündigen Arbeitszeit im Maximum auf 3000 qm bei weichem und auf 2500 qm bei mittelhartem Holze angegeben.

J. A. Fay & Co. verbesserte *re-sawing* Kreissäge mit Walzenzuschiebung.

Fig. CXXX.

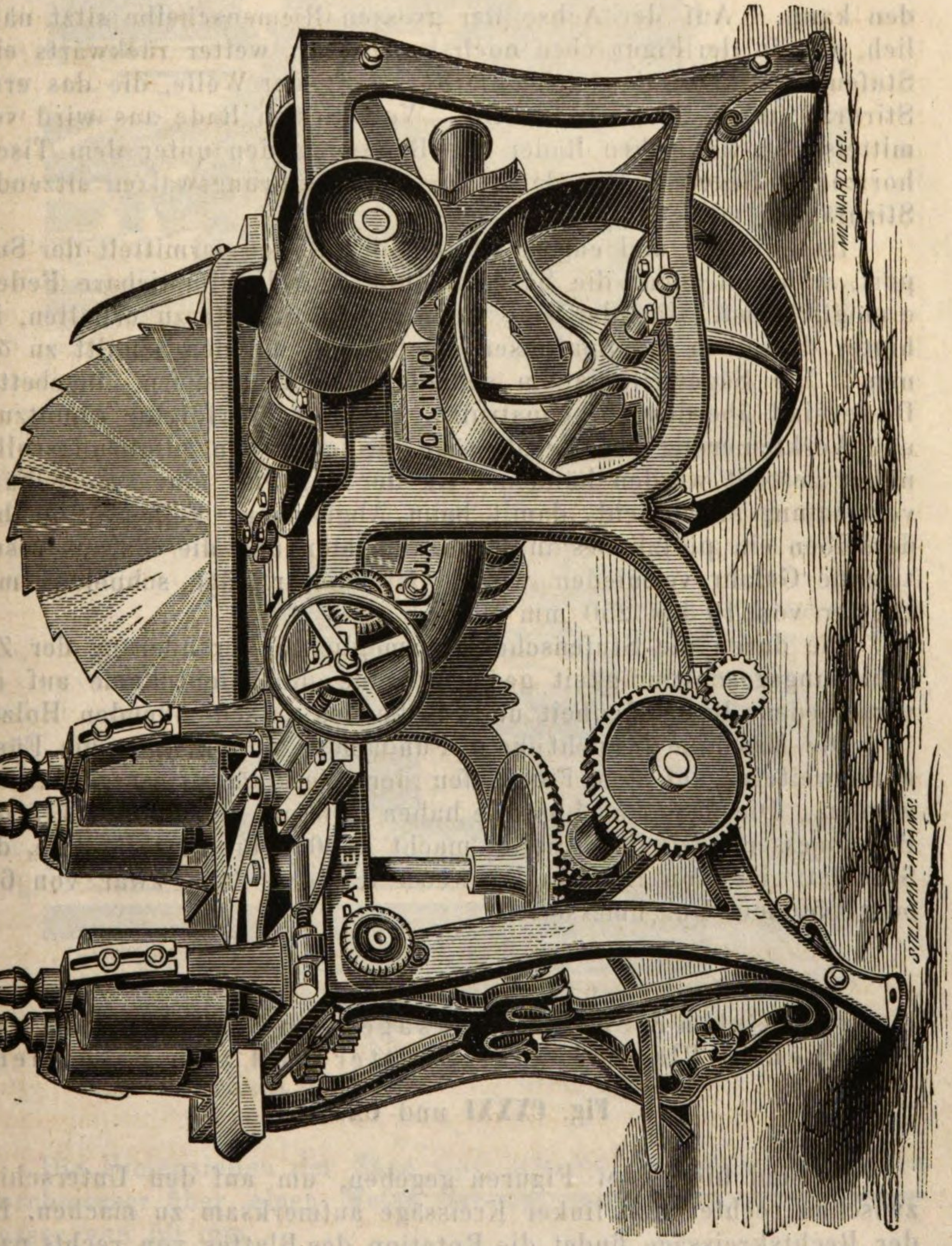


Fig. CXXX.

Dieselbe ist dazu bestimmt roh zugeschnittene Pfosten in gleich breite oder abgeschrägte keilförmige Bretter zu trennen *(bevel siding)*, deshalb wird sie wohl auch Kreistrennsäge genannt.

Die Constitution ist eine gefällige und ist namentlich grosse Aufmerksamkeit darauf verwendet, dass man zu allen Theilen mit Leichtigkeit zukommen kann. Das Holz wird der Säge stetig durch die beiden verstellbaren Rollenpaare zugeführt. Das Radwerk, welches denselben die rotirende Bewegung ertheilt, bleibt bei jeder Lage der Rollen im Eingriffe. Dabei ist die Transmission von der kleinen Riemenscheibe der Sägespindel auf die unterhalb ihr liegende grosse Scheibe im weiteren Verlaufe so eingerichtet, dass die Rotationsgeschwindigkeit der Zuführungswalzen abgeändert werden kann. Auf der Achse der grossen Riemenscheibe sitzt nämlich, wie in der Figur eben noch bemerkbar, weiter rückwärts eine Stufenscheibe, durch welche die Bewegung der Welle, die das erste Stirnrad trägt, übermittelt wird. Von diesem Rade aus wird vermittelst der konischen Räder die Bewegung den unter dem Tische horizontal liegenden, an der Achse der Zuführungswalzen sitzenden Stirnrädern mitgetheilt.

Das weitere und engere Stellen der Rollen vermittelt der Support, während sogar die Schrägstellung durch adjustirbare Federn ermöglicht ist. Um der Säge einen freien Schnitt zu erhalten, ist hinter derselben ein Spalteisen angebracht, um den Schnitt zu öffnen. Die Sägewelle ist in selbstölenden Langlagern eingebettet. Diese sind überdies so construirt, dass nach erfolgter Abnutzung und Verkleinerung der Circularsäge die Lager den Zuführungsrollen näher gestellt werden können. An der Säge ist eine sog. Schützvorrichtung angebracht, damit beim Abgleichen, Feilen, Stauchen derselben ein plötzliches in Bewegungtreten und die daraus resultirende Gefahr vermieden wird. Mit dieser Säge schneidet man Bretter von 10 bis 250 mm Dicke.

Die durch die Stufenscheibe ermöglichte Veränderung der Zuschiebungsgeschwindigkeit gestattet eine Rücksichtnahme auf die verschiedene Beschaffenheit und Stärke des zu schneidenden Holzes.

Die Maschine braucht kein Fundament und können die Füsse ohne weiteres auf den Fussboden der Werkstätte fest geschraubt werden. Die Fix- und Losrolle haben 200 mm Breite und 175 mm Durchmesser. Die Sägespindel macht 1500 Touren pro Minute, das Sägeblatt ist von Henry Disston & Sons und zwar von 600 oder 650 mm Durchmesser.

Henry Disston & Sons, Kreissäge zum Zerschneiden von Blöchen in Planken oder Bretter und zum Besäumen.

Fig. CXXXI und CXXXII.

Es sind hier zwei Figuren gegeben, um auf den Unterschied zwischen rechter und linker Kreissäge aufmerksam zu machen. Bei der Rechtskreissäge findet die Rotation des Blattes von rechts nach links statt, bei der Linkskreissäge dagegen findet die Rotation von links nach rechts statt. Die Zuschiebung des Bloches geschieht selbstthätig auf einem Wagen, wie dies aus den Figuren hervorgeht.

Fig. CXXXI.

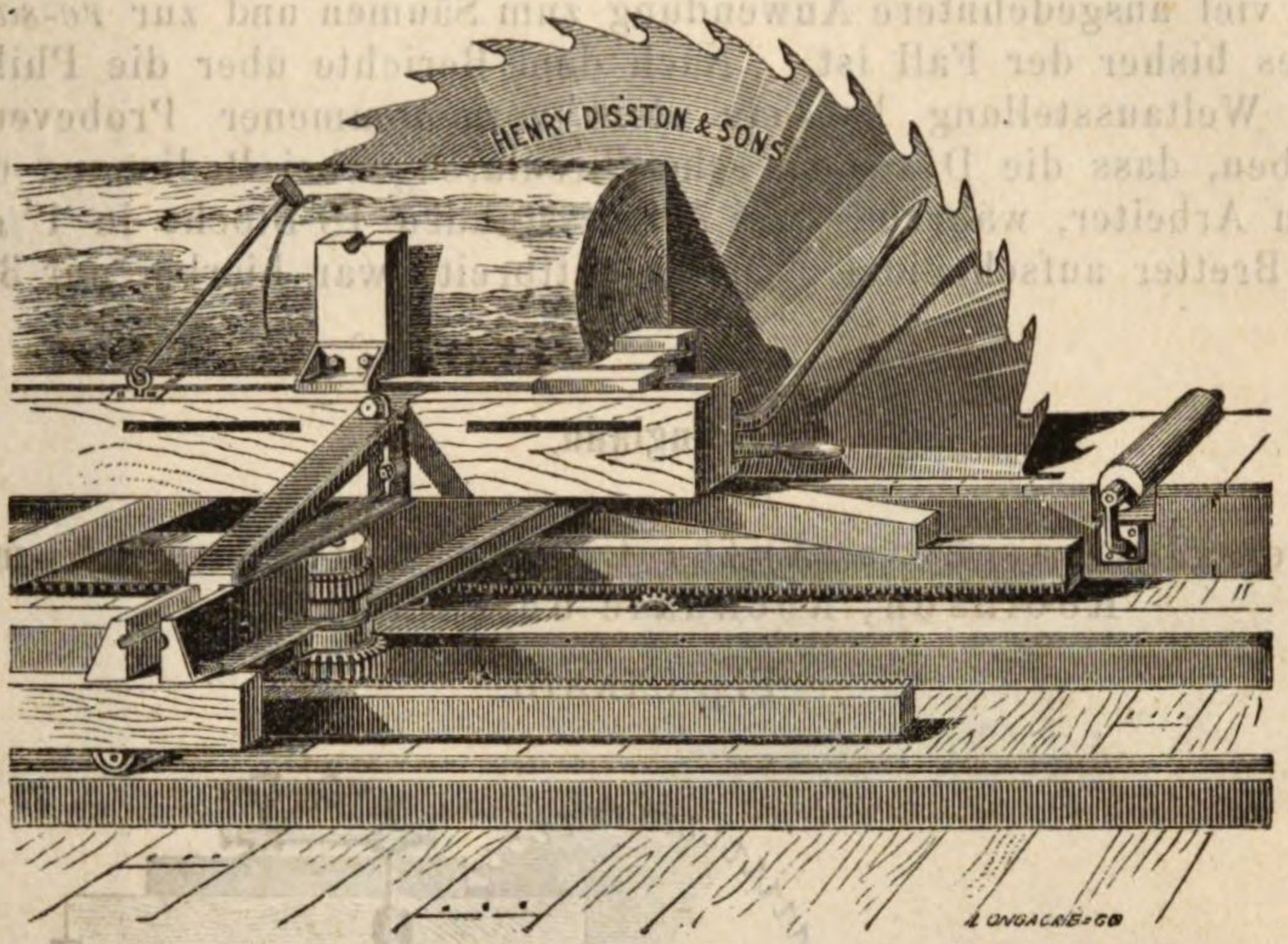
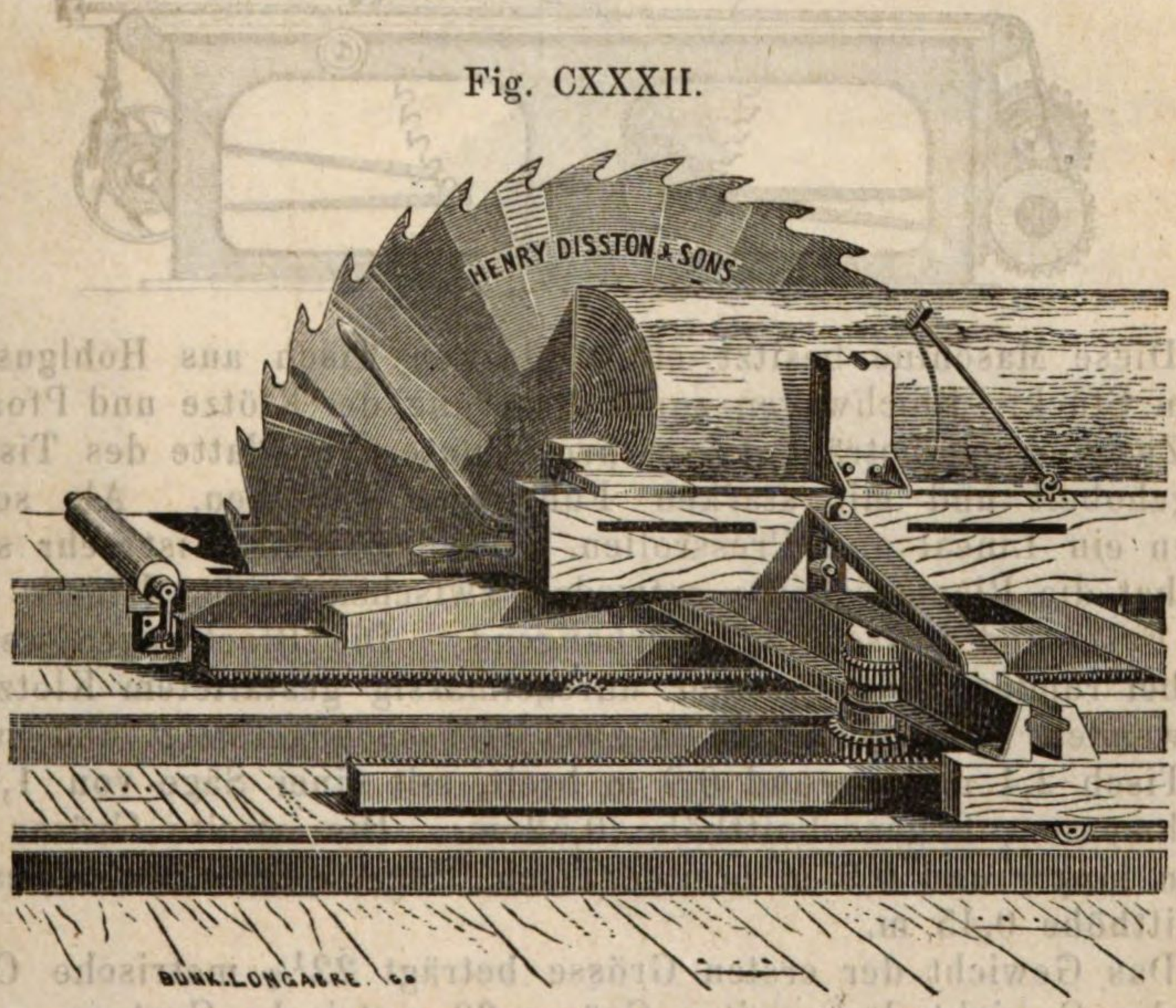


Fig. CXXXII.



Die Dimensionen der Säge sind beliebig, bei Sägen mit einem Durchmesser über einen Meter hat das Achsenloch einen Durchmesser von 50 mm.

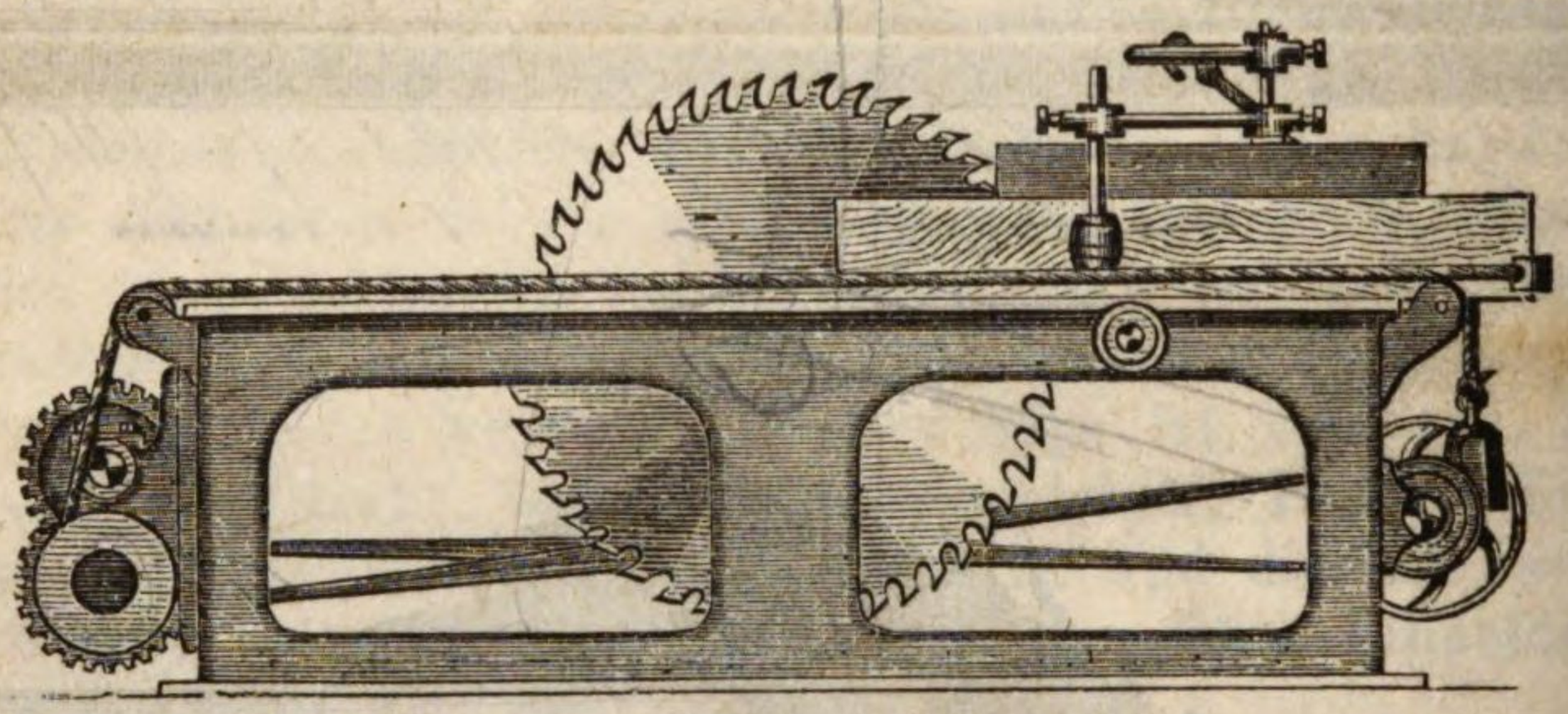
In einer Entfernung von 750 mm von dem Centrum der Kreissäge sind Zapfenlöcher von 15 mm Weite behufs Befestigung des Blattes am Kopfe angebracht.

Diese Circularsägen dienen in Amerika als Ersatz unserer Gattersägen und verdienen aber auch bei europäischen Verhältnissen eine viel ausgedehntere Anwendung zum Säumen und zur *re-sawing* als es bisher der Fall ist. Nach dem Berichte über die Philadelphia Weltausstellung hat ein dort vorgenommener Probeversuch ergeben, dass die Disston'sche Circularsäge bei Bedienung durch einen Arbeiter, während zwei Arbeitsstunden 18 Blöche in $1^1/_4$ zöllige Bretter aufschneidet. Die Schnittbreite war hierbei nur 3 mm.

England.

Kreissägemaschine (A) für Längsschnitt von Thomas Robinson, Rochdale bei Manchester.

Fig. CXXXIII.

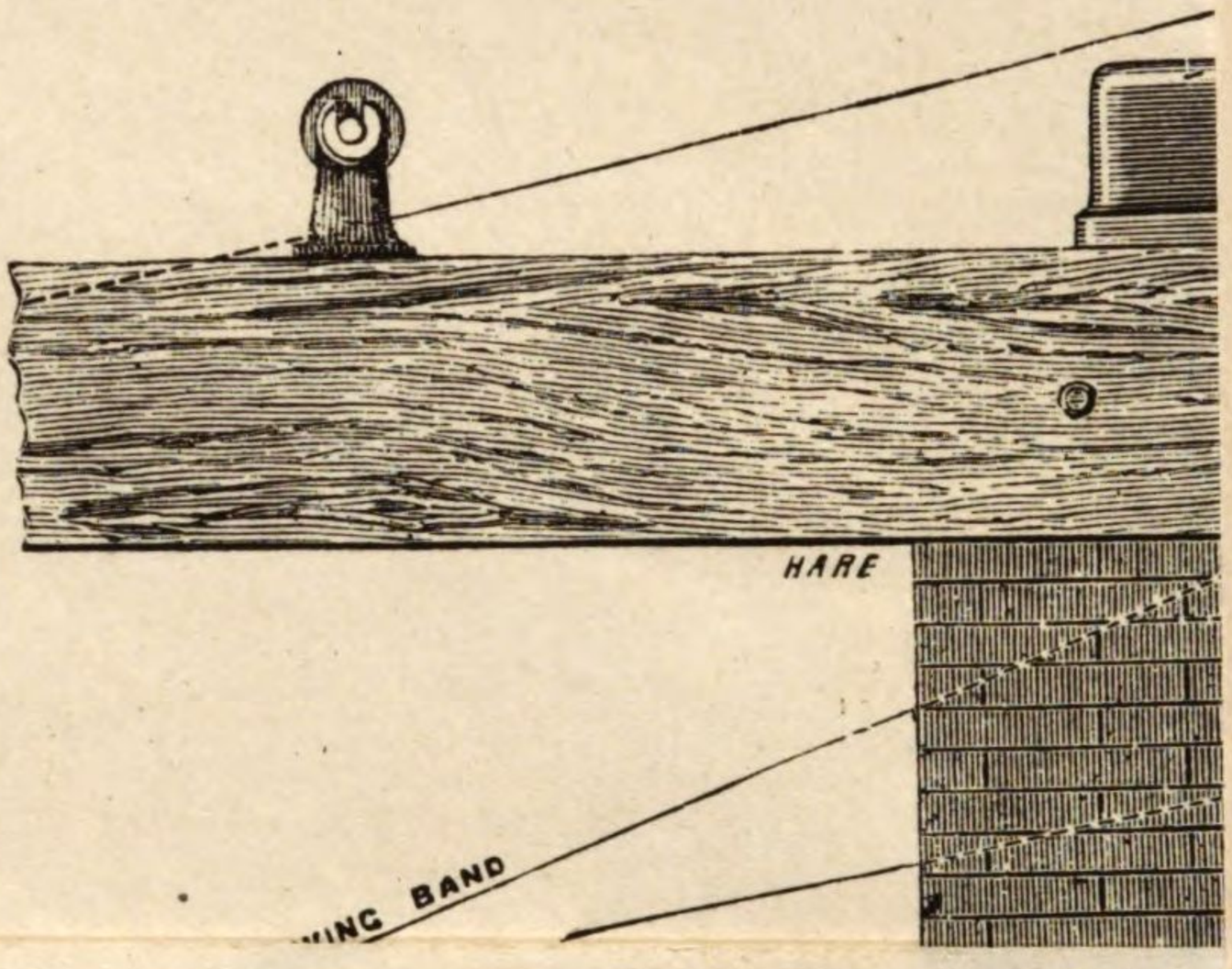


Diese Maschine besitzt einen starken Tisch aus Hohlguss in einem Stück. Blochwagen zur Auflagerung der Klötze und Pfosten. Die Zuschiebung beträgt 4,5 m pro Minute. Die Platte des Tisches ist gehobelt und mit starken Führungen versehen. Als solche dienen ein Lineal und Pressrollen. Die Sägespindel ist sehr stark und hat die Riemenscheibe entweder zwischen beiden Lagern oder eine Fest- und Losscheibe überhängend. Die Blochwagen werden nur bei runden Blöchen oder unregelmässig gestaltetem Klotzholz angewendet. Die Säge wird in zwei Grössen angefertigt und zwar: der Tisch 2,4 m lang und 0,9 m breit, mit einer Säge von 1,2 m Durchmesser, Sägenschnitthöhe 0,52 m. Die zweite Grösse ist: 1,8 m langer und 0,9 m breiter Tisch, Säge 1,05 m Durchmesser, Schnitthöhe 0,45 m.

Das Gewicht der ersten Grösse beträgt $22^1/_2$ metrische Centner, das Gewicht der zweiten Grösse 20 metrische Centner.

Diese Sägemaschinen werden auch mit Rädern ausgestattet und bilden dann transportable Maschinen.

Zu Seite 415.



auf einem starken, hölzernen Rahmen fundirt ist. Die obere Fläche

Zu Seite 415.

Fig. CXXXIV.

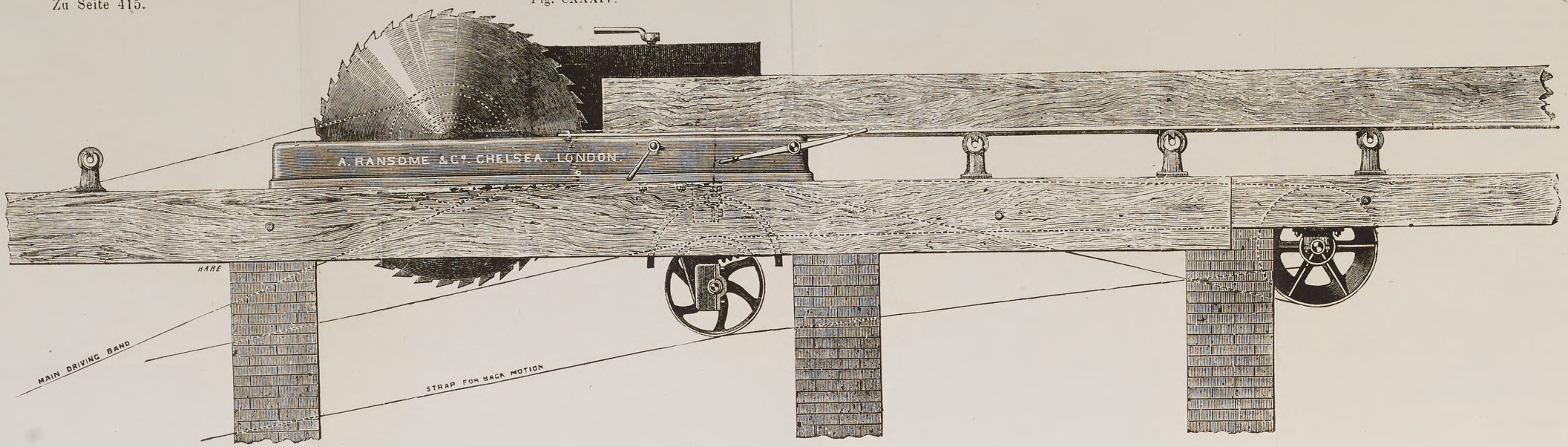
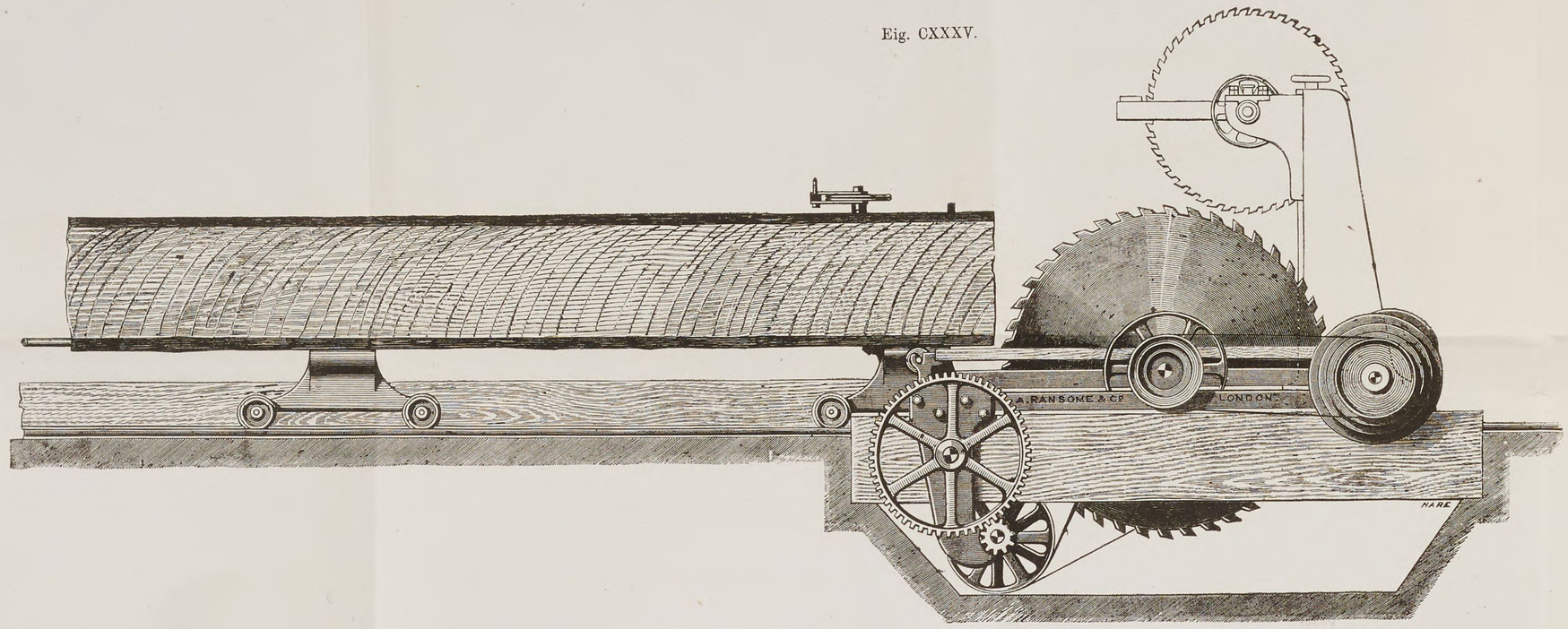


Fig. CXXXV.



A. Ransome & Comp., Stanley works, Chelsea, London.

Diese Firma, deren hervorragende Verdienste um die Ausbildung der Gattersäge wir in einem der vorangehenden Abschnitte bereits kennen gelernt haben, war auch thätig in der Schaffung von Circularsägen für Längsschnitt und Querschnitt unter verschiedenen Bedingungen.

Rack circular saw bench.

Eine kräftige Maschine, befähigt, runde und abgeführte Blöche in Bretter zu zerschneiden und für allerlei Schneidearbeit geeignet, wo nur wenige Schnitte in einem Klotz zu machen sind, ist in der **Fig. CXXXIV** dargestellt.

Der Bloch wird der Säge auf einem doppelten Bett von Schmiedeisen gehobelt und abgerichtet mit der grössten Accuratesse und auf abgedrehten Rollen mit schmiedeisernen Achsen laufend, zugeschoben. Die Zuschiebung beträgt 12 bis 40 Fuss in der Minute, während der Rücklauf eine Geschwindigkeit von 80 Fuss pro Minute besitzt. Die abgedrehten, eisernen Rollen, 24 Zoll lang und 6 Zoll im Durchmesser, laufen in gusseisernen Lagern und sind in entsprechender Anzahl vor und hinter der Säge disponirt. Der Zuführungstisch ist nahezu in einer Höhe mit dem Fussboden der Werkstätte gelegen, so dass das Holz, um auf jenen Tisch aufgelagert zu werden, nicht viel Kraft und Zeit erfordert. Das Holz wird übrigens auf dem Tisch blos aufgelagert ohne auf demselben fixirt zu werden. Das Gewicht des Bloches genügt, ihn in seiner Lage zu erhalten.

Grösse	Länge des Wagens. Fuss	Breite des Wagens. Fuss	Gewicht. Tonnen	Arbeitsverbrauch Pferdest.
Nr. I Sägendurchmesser 52 Zoll	30	22	4½	6
Nr. II „ „ 62 „	40	26	6	8
Nr. III „ „ 78 „	40	30	8	12

Verbesserte amerikanische Doppelcircularsäge.

Der erste Blick auf die **Fig. CXXXV** und **CXXXVI** zeigt uns, dass sich Ransome des bewährten amerikanischen Vorbildes bemächtigte und dasselbe in intelligenter Weise nachgeahmt hat.

Die Maschine ist ebenso, wie bei der amerikanischen Construction derart eingerichtet, dass sie als Doppelcircularsäge oder als einfache Circularsäge in Anwendung gebracht werden kann. Alle wirksamen Theile mit Ausnahme des Zuführungstisches sind auf einer gusseisernen Fundamentplatte befestigt, welche durch Bolzen auf einem starken, hölzernen Rahmen fundirt ist. Die obere Fläche

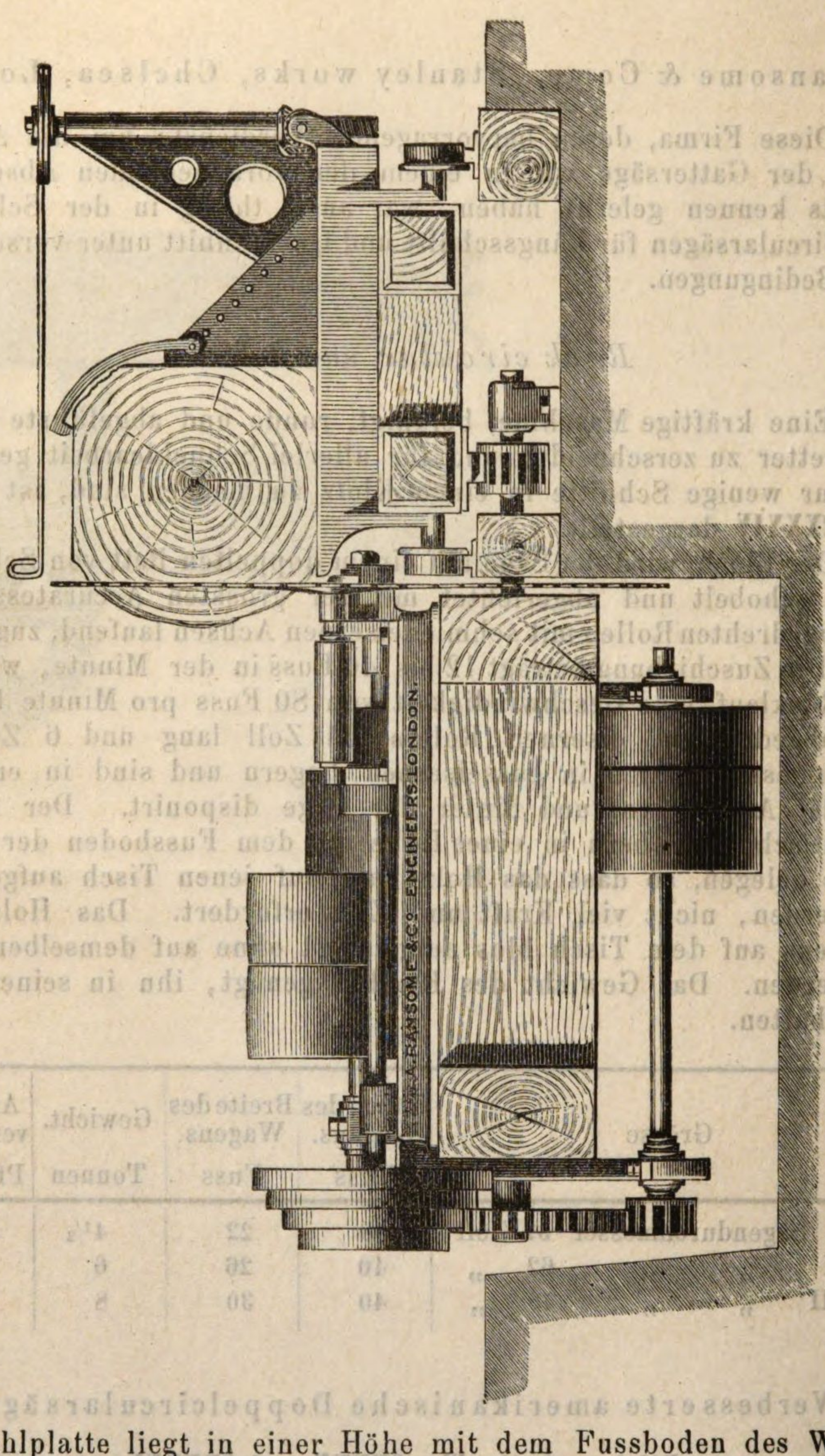


Fig. CXXXVI

der Sohlplatte liegt in einer Höhe mit dem Fussboden des Werkstättenraumes. Der Zuführungstisch oder Wagen ist hauptsächlich aus Holz construirt und der Sägebloch auf ihm durch eine Serie von Hakenhunden festgelegt. Die Verschiebung des Sägebloches und die beabsichtigte Dicke des Holzsortimentes wird durch eine mechanische Vorrichtung erreicht; der Zuschiebungsmechanismus wird von der Sägespindel aus in Bewegung gesetzt und kann variirt werden, je nachdem es der specielle Fall erfordert. Die Rückbewegung des Wagens geschieht mit einer Geschwindigkeit von 80 Fuss pro Minute. Rotirende Keile treten in den Schnitt

unmittelbar hinter der Säge ein und biegen die Bretter von dem Bloche weg, um die Säge vor dem Einklemmen zu bewahren. In vorzüglicher Weise ist sowohl bei dieser, als auch bei den anderen Ransome'schen Circularsägen die Führung des Circularsägeblattes unter dem Tisch eingerichtet.

Von der eben geschilderten amerikanischen Doppelcircularsäge für Längsschnitt, werden zwei Grössen angefertigt, von denen die eine ein 45zölliges und ein 36zölliges Blatt, die andere ein 66zölliges und ein 42zölliges Sägeblatt enthält.

Circularsäge zum Schneiden von Sleepern.

Während die beiden eben beschriebenen *circular saw benches* dazu bestimmt sind, um Blöche zu kräftigen Balken auszuformen oder in starke Holzsortimente zu zerlegen, sind die in Rede stehende und die nachfolgenden Circularsägen für Längsschnitt bestimmt, Schwellen, Pfosten, Bretter, Schwarten und schwächere Holzsortimente überhaupt herzustellen. Es sind dies Beispiele von *re-sawing*-Maschinen, welche also dazu bestimmt sind, bereits ausgeformte Holzkörper neuerlich zu zertheilen. Während bei den früher beschriebenen Sägen der Tisch oder Wagen möglichst niedrig zu disponiren ist, und die Geschwindigkeit des Werkzeuges und der Zuschiebung eine verhältnissmässig geringe sein muss, wird bei den nun folgenden Maschinen die entgegengesetzte Disposition anzunehmen sein. Auch wird die Art des Zuschiebungsmechanismus bei kleineren Holzsortimenten eine andere sein können, (namentlich dann, wenn eine bestimmte Schnittwaare stets in Aussicht genommen ist), als bei jenen mächtigen *saw-benches*, die voranstehen.

Die in der **Fig. CXXXVII** dargestellte Kreissäge für Längsschnitt zur Herstellung von Schwellern besitzt einen Zuschiebungsmechanismus, bestehend aus schmiedeisernen Hunden, welche durch eine endlose Kette bewegt werden. Die Säge kann bis 4 Fuss Durchmesser haben und ist geeignet, 2000 Blöche durch je einen Centralschnitt in 4000 Sleeper während eines Arbeitstages von 10 Stunden zu zertheilen. Das Gewicht der Maschine ist $2^1/_2$ Tonnen, die verbrauchte Arbeit 8 Pferdestärken.

Gekuppelte Circularsäge *(double edging bench)*.

Diese Säge ist bestimmt, bei einem Durchgang des Holzes durch dieselbe eine Schnittwaare mit zwei vollkommen, ebenen, parallelen Seitenflächen herzustellen. Sie kann daher auch als Doppelsaumsäge benutzt werden. Die Circularsäge hat bis 26 Zoll Durchmesser und wird mit sehr hoher Geschwindigkeit angetrieben und auch die Zuschiebungsgeschwindigkeit ist eine sehr bedeutende (40 bis 80 Fuss). Das Gestell der Maschine bildet ein Gussstück und ist von sehr kräftigem Bau. Die Entfernung der beiden ge-

Fig. CXXXVII.

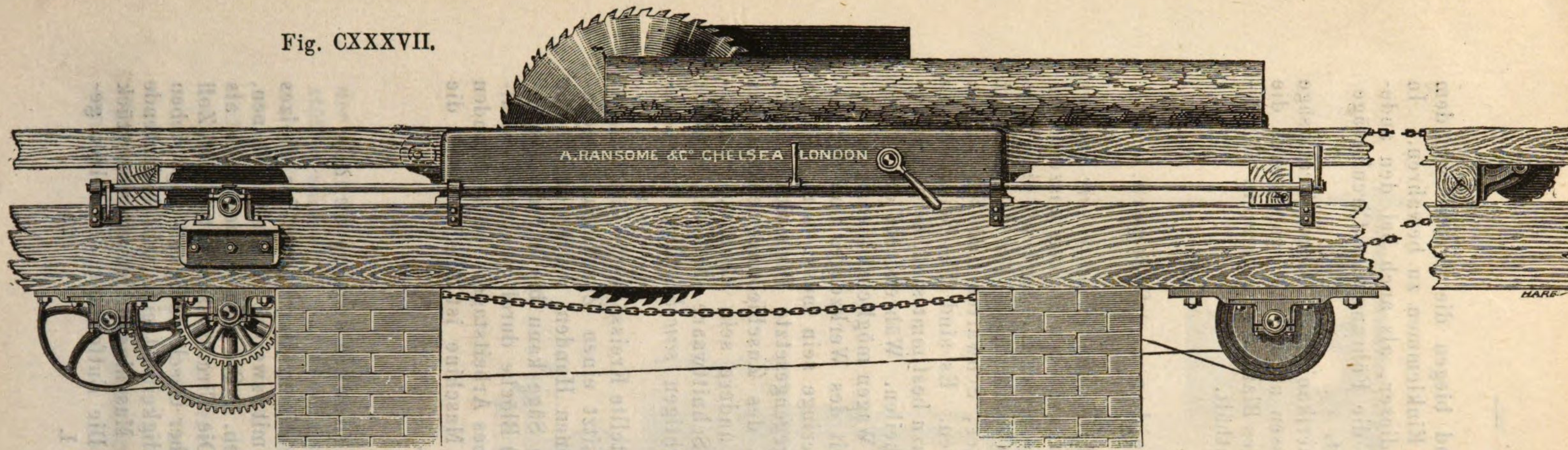
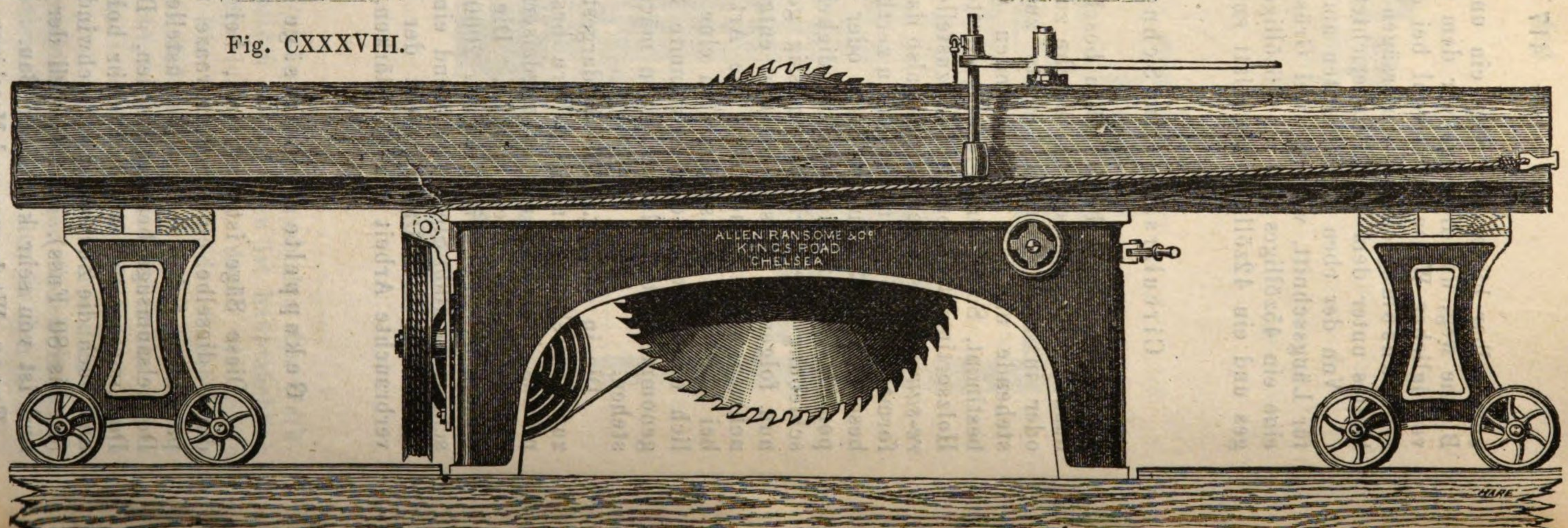


Fig. CXXXVIII.



kuppelten Kreissägeblätter kann innerhalb der Grenzen von $4^1/_2$ und 14 Zollen regulirt werden. Dies geschieht durch Drehung einer kleinen Handkurbel. Auch hier besorgt die Zuschiebung eine endlose Kette. Es können auch zwei oder drei Pfosten über einander auf den Tisch gelegt werden, wenn sie nicht eine Stärke von 3 Zollen übersteigen. Die in Rede stehende Maschine wiegt 2 Tonnen und consumirt 6 Pferdestärken. Eine weitere

Circularsäge für Längsschnitt

ist in **Fig. CXXXVIII** dargestellt. Der Zuschiebungsmechanismus wird von der Sägespindel aus angetrieben und kann die Geschwindigkeit 15 bis 60 Fuss in der Minute betragen. Die Zuschiebung selbst wird durch ein Seil bewerkstelligt, während das Holz auf vierräderigen Wagen aufruht. Das Holz kann so fixirt werden, dass die Schnitte unter einander einen Winkel bilden. Die Sägespindel läuft in 3 Paaren von Lagern aus Kanonenmetall. Der Tisch bildet ein Gussstück und verbindet grosse Steifigkeit mit bedeutender Festigkeit bei verhältnissmässig geringem Gewicht. Die Maschine wird in drei Grössen hergestellt. Die bedeutendste von allen besitzt einen Tisch, dessen Platte 4 Fuss 6 Zoll lang und 3 Fuss 6 Zoll breit ist.

Pfosten- und Bretterkreissäge.

Fig. CXXXIX und CXL.

Diese Maschine kann entweder unter Anwendung eines oder mehrerer Sägeblätter benutzt werden, um Längsschnitte in Pfosten zu führen, welche mittelst vertical stehender Riffelwalzen zugeschoben werden. Sie führt den Namen *endless feed bench*. Die Maschine gestattet genau in der Mitte eines Pfostens Schnitte zu führen. Während die Zuschiebung 50 bis 100 Fuss in der Minute beträgt, die consumirte Arbeit 10 Pferdestärken darstellt, ist das Gewicht der Maschine $1^1/_2$ Tonnen.

Fig. CXXXIX.

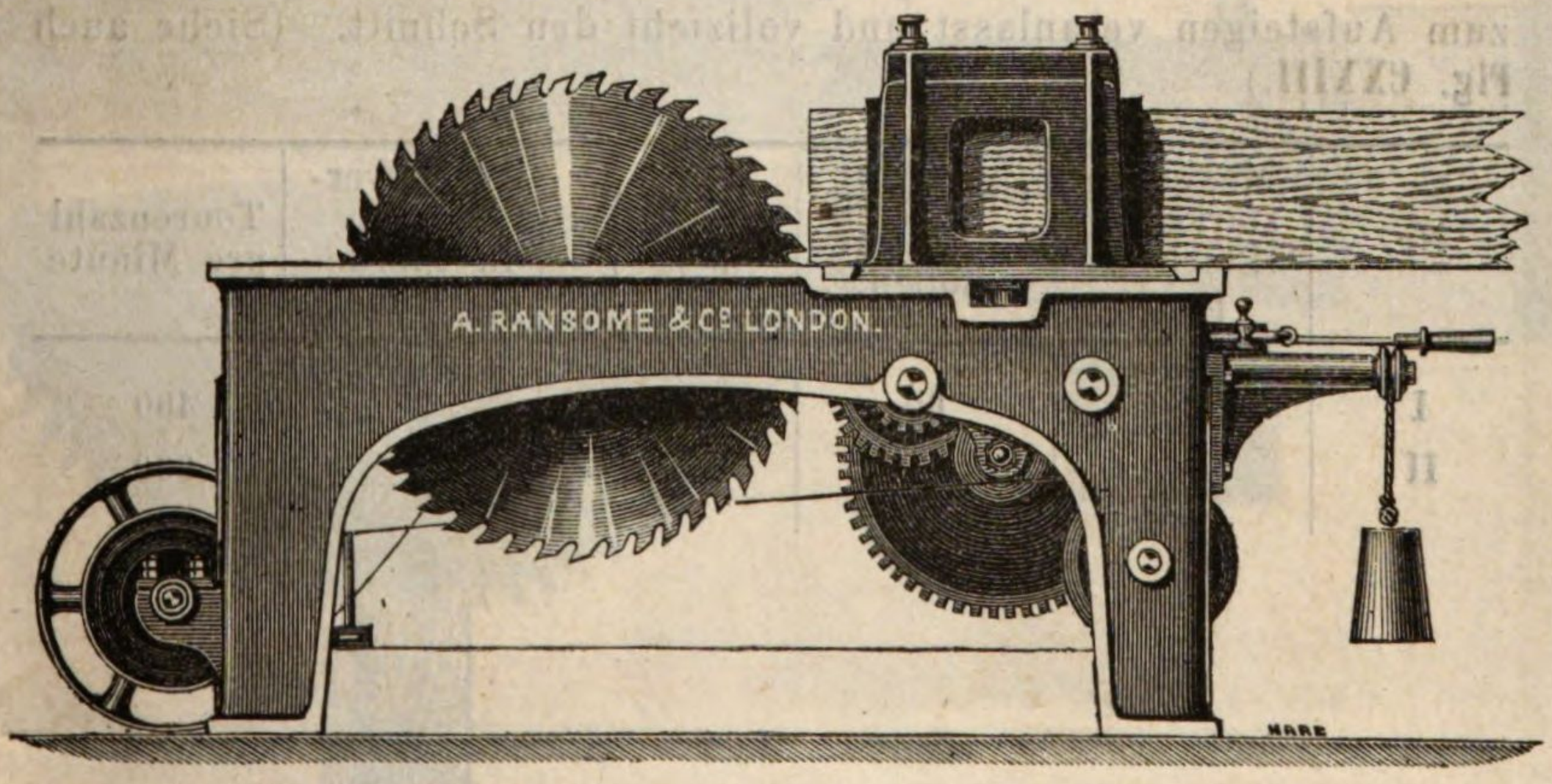
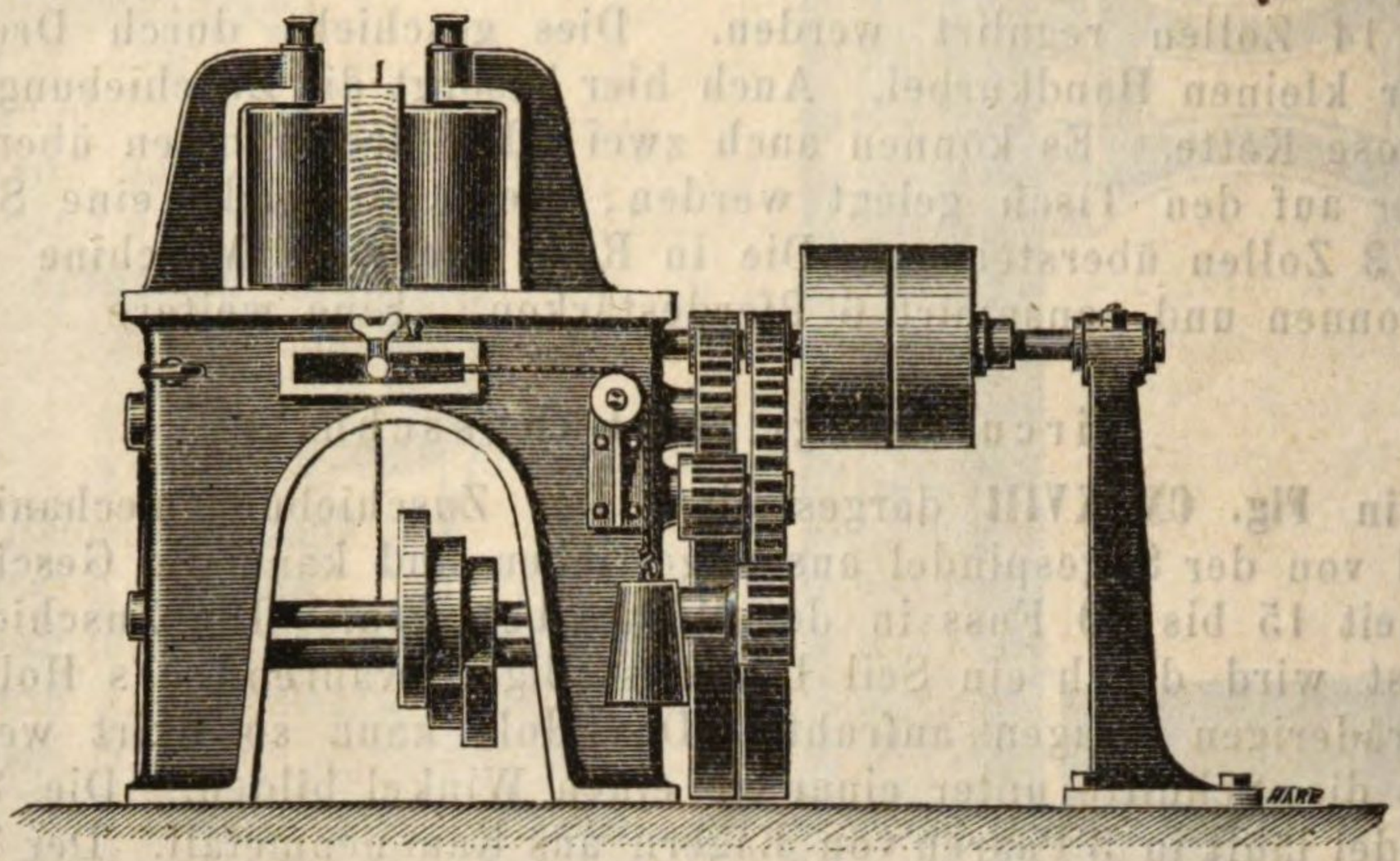


Fig. CXL.



Ausser den hier vorgeführten Circularsägen liefert die genannte Firma noch eine beträchtliche Anzahl von Maschinen dieser Art und gestattet also, wie man sieht, eine Auswahl auch in dieser Beziehung, wie sie kaum von einer zweiten Maschinenbauanstalt geboten werden dürfte.

Circularsäge zum Querschneiden von Blöchen.

Fig. CXLI und **CXLII.**

Die ganze Maschine besteht aus einem starken, gusseisernen Rahmen, welcher unter dem Fussboden der Sägemühle fixirt ist. Die Circularsäge selbst steigt und fällt, zufolge eines selbstthätigen Mechanismus, durch eine Spalte im Fussboden und schneidet den Bloch durch, unmittelbar, wie er am Boden gelagert ist. Wenn die Säge nicht in Thätigkeit ist, bleibt sie unter der Bodenfläche. Sobald der Baum in die richtige Lage gebracht ist, wird durch die einfache Bewegung eines Hebels die Säge plötzlich zum Aufsteigen veranlasst und vollzieht den Schnitt. (Siehe auch **Fig. CXXIII.**)

Nr.	Maximalstärke des Bloches. Fuss	Grösse der Säge in Zollen	Gewicht in Tonnen	Arbeitsverbrauch in Pferdestärken	Tourenzahl pro Minute
I	2	60	2	3	400
II	3	84	3	4	300

Fig. CXLI.

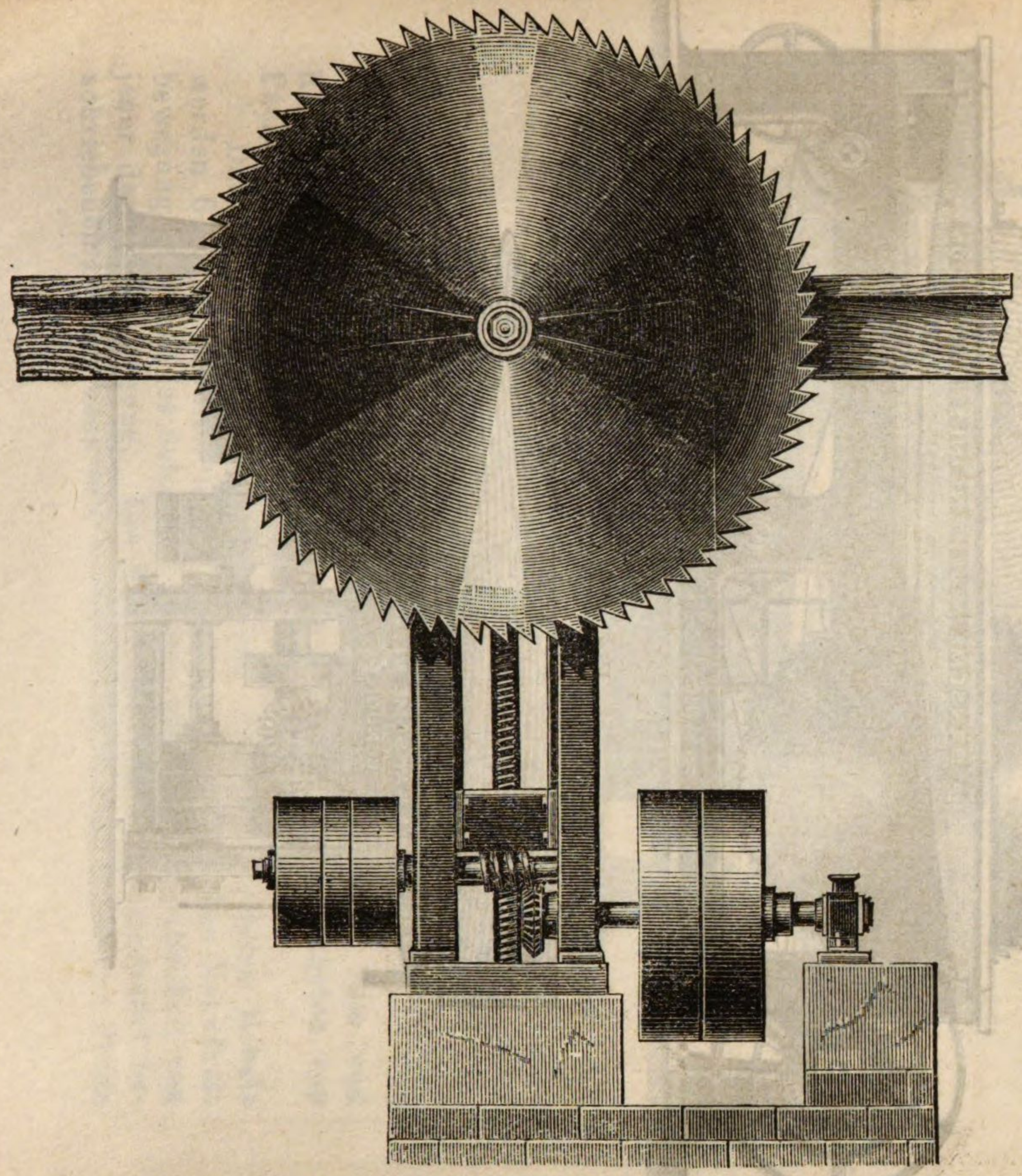
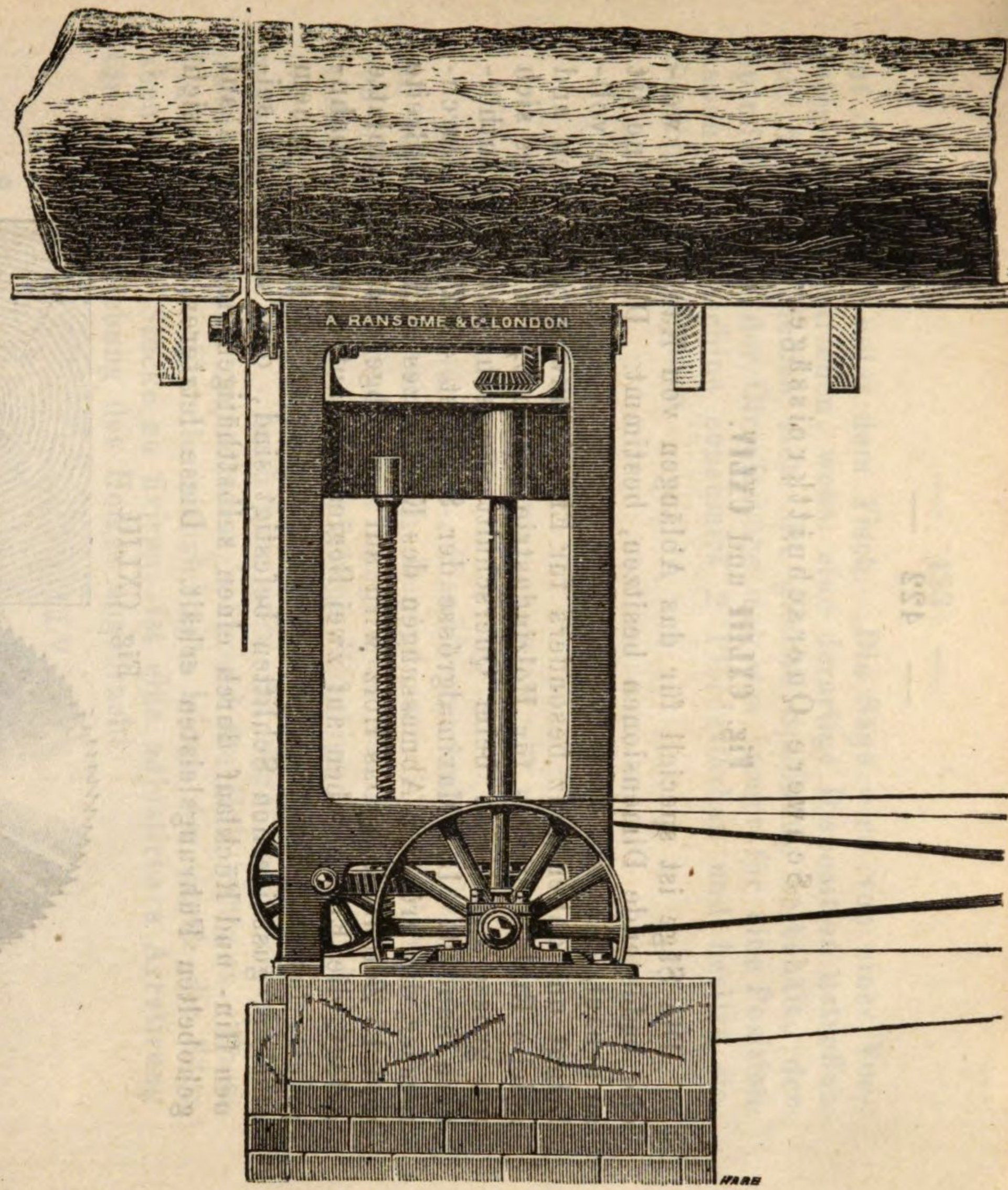


Fig. CXLII.



Schwere Querschnittkreissäge.

Fig. CXLIII und CXLIV.

Die Säge ist speciell für das Ablängen von Kanthölzern, welche bedeutende Dimensionen besitzen, bestimmt. Die Maschine ist so gebaut, dass sie diese Querschnitte mit grosser Accuratesse vollbringt und daher ganz besonders für Eisenbahnwaggonfabriken und solche Etablissements für Holzindustrie geeignet, in denen es sich um grosse Präcission beim Querschnitt von sehr langen Kanthölzern handelt. Die Maximalgrösse der Säge ist 42 Zoll im Durchmesser, die grössten Abmessungen des Kantholzes sind 36 Zoll Breite und 15 Zoll Dicke. Das Holz wird auf eine abgehobelte Tischplatte gelegt, die Enden ruhen auf zwei Bogies, die auf einem Eisenbahngeleise laufen. Die Sägespindel läuft in Lagern, welche auf einem starken, gusseisernen Schlitten befestigt sind, der seinerseits seinen Hin- und Rücklauf durch einen selbstthätigen Mechanismus auf gehobelten Führungsleisten erhält. Diese letzteren befinden sich

Fig. CXLIII.

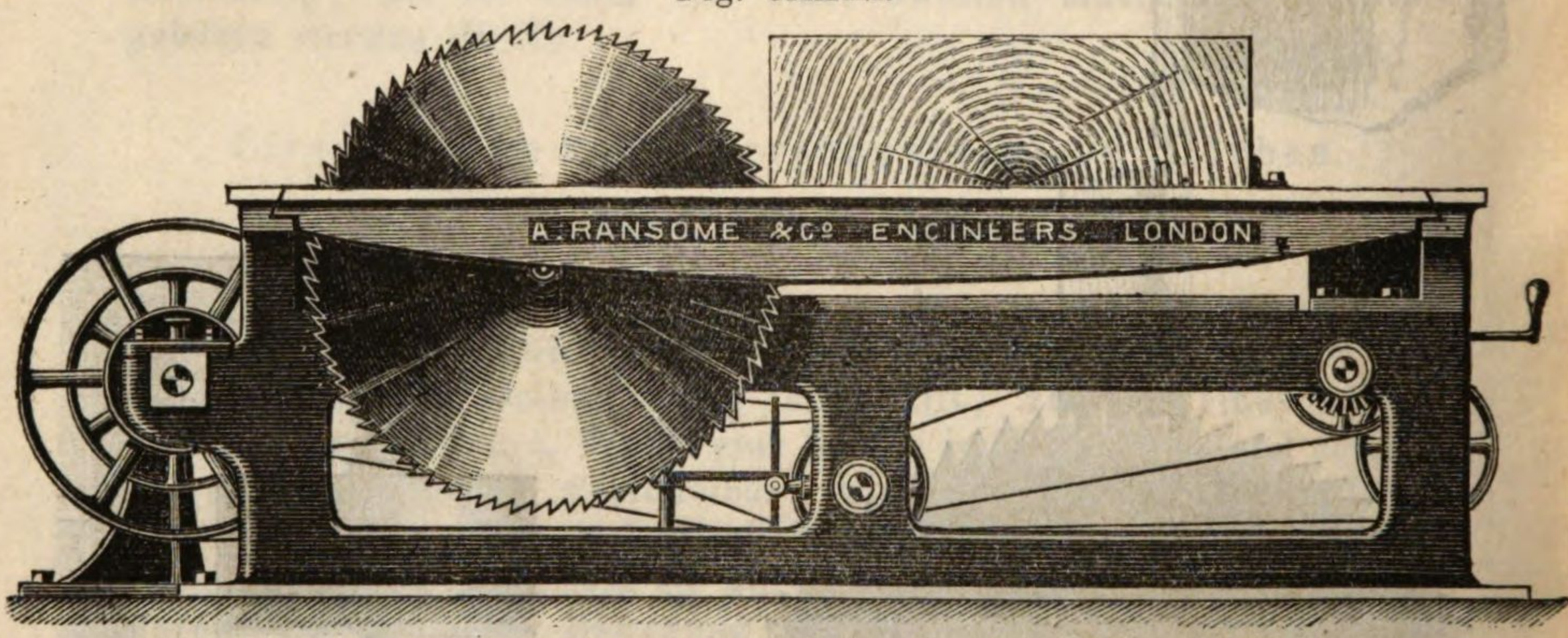
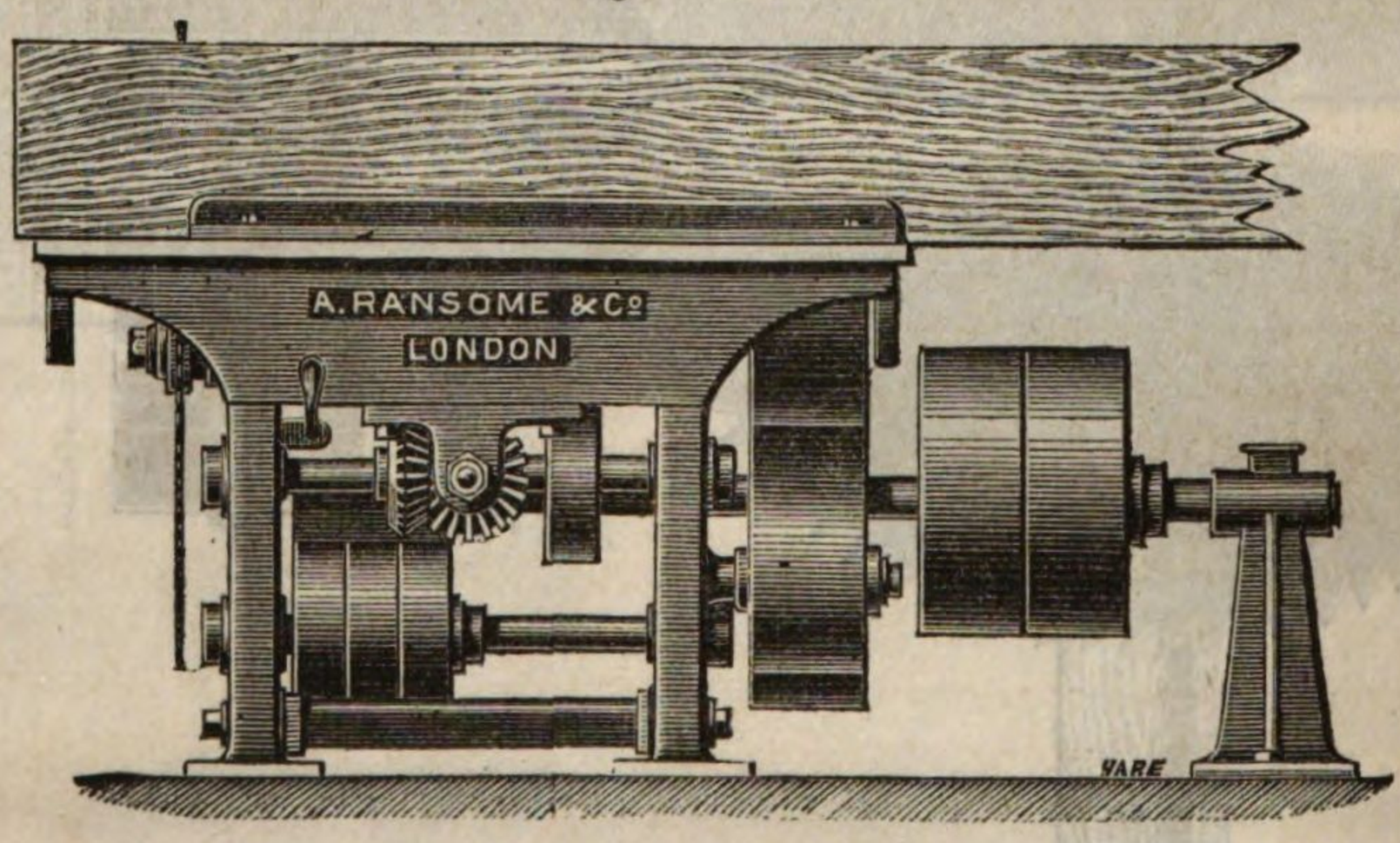


Fig. CXLIV.



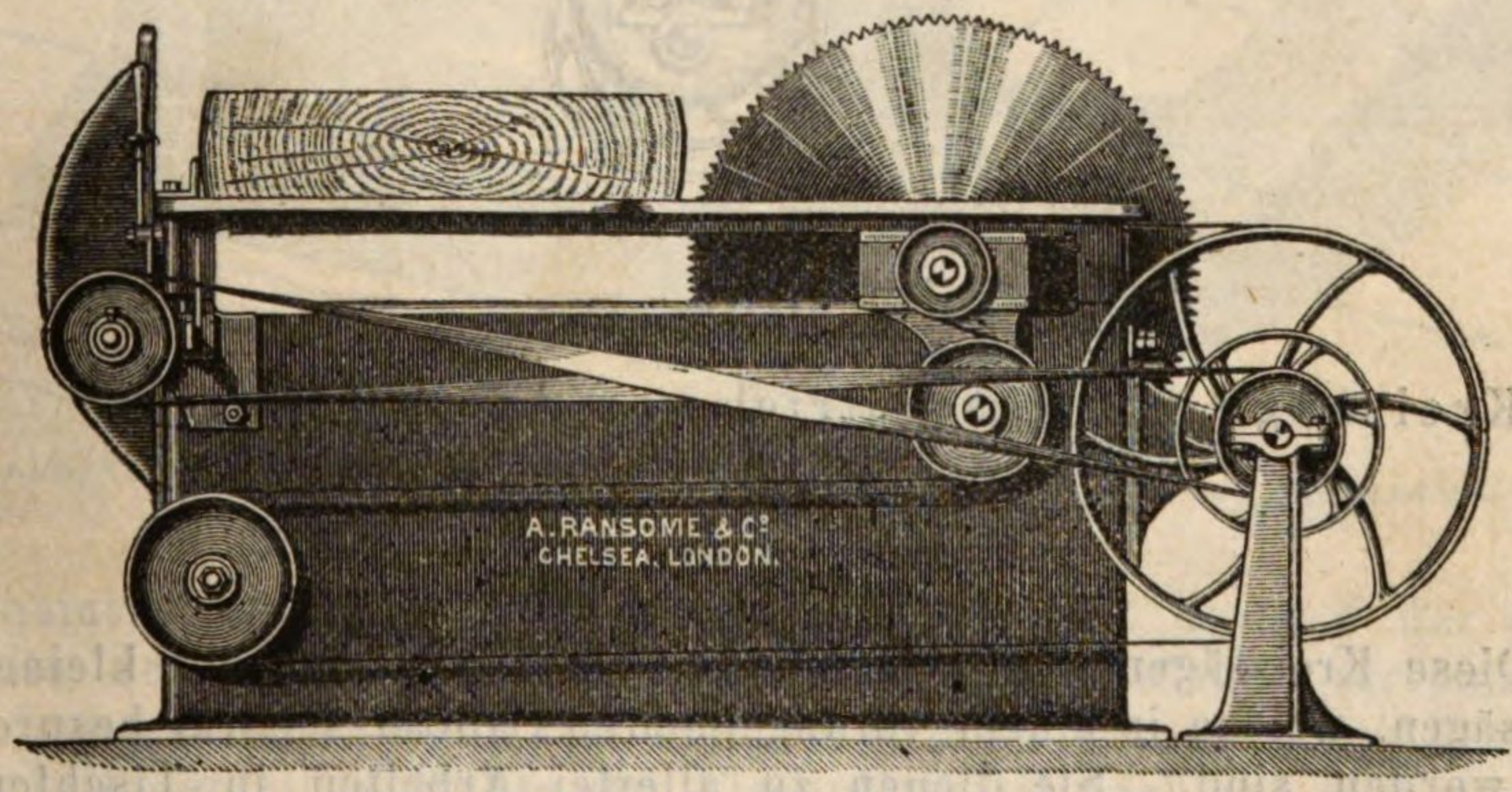
auf dem Gestell unter dem Tisch. Die Säge wird von einer Vorgelegewelle angetrieben, wobei eine derartige Disposition getroffen ist, dass der Riemen stets die gleiche Spannung beibehält, der Spindelschlitten der Circularsäge mag was immer für eine Position haben. Die Maschine consumirt 2 Pferdestärken und besitzt ein Gewicht von 3 Tonnen.

Pfostenquerschnittsäge.

Fig. CXLV.

Diese speciell für Möbel-, Pianoforte- und Werkzeugfabrikanten bestimmte Maschine, dazu dienend, um 6 bis 8zöllige Pfosten von beträchtlicher Breite und Länge quer abzuschneiden, ist etwas leichter, als die früher beschriebene Maschine gebaut. Sie consumirt infolge dessen auch nur 1 Pferdestärke bei einem Sägendurchmesser von 30 Zoll. Auch hier wird die Säge durch einen *self-acting* Mechanismus zugeschoben, während das Holz ruhig an seinem Platze verbleibt. Um die beabsichtigte Länge der durch die Säge abzutrennenden Stücke zu fixiren, ist eine adjustirbare Arretirung für die Vorschiebung des Holzes angebracht.

Fig. CLV.



Radiussäge.

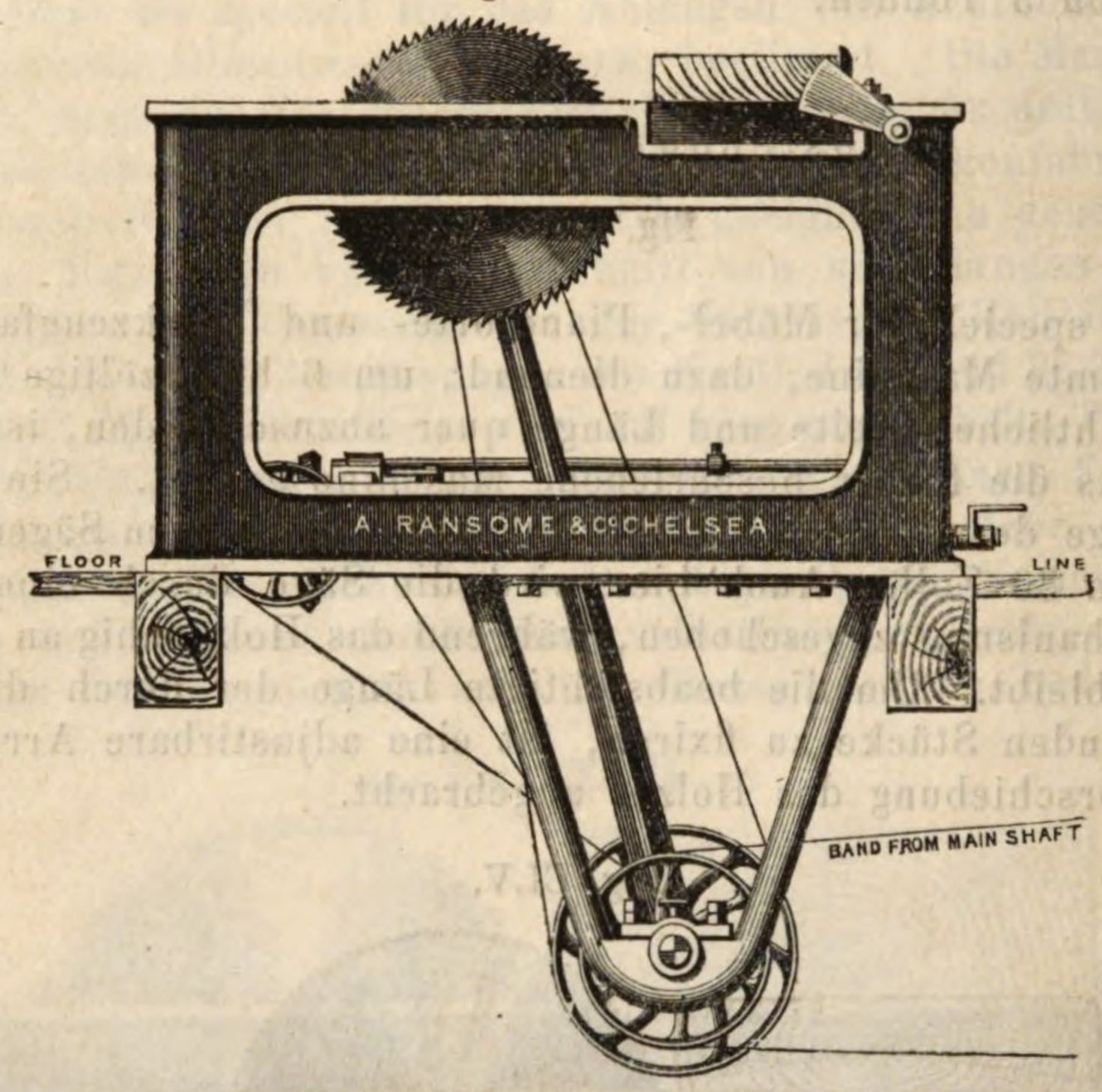
Fig. CXLVI.

Die unter der Bezeichnung *box-makers cross cutt saw* von Ransome gelieferte Radiussäge ist speciell für Fabrikanten von Packkisten bestimmt.

Durch die selbstthätige Bewegung des schwingenden Hebels werden 6 bis 20 Schnitte in der Minute vollbracht. Die Vorwärtsbewegung während des Schnittes beansprucht die doppelte Zeit von jener der Rückbewegung. Die Länge des von der Sägespindel beschriebenen Bogens kann mit Rücksicht auf die verschiedene Breite

der zu durchschneidenden Bretter regulirt werden. Auch hier ist eine Einrichtung getroffen, um beim Vorschieben der Bretter für eine beabsichtigte Länge Halt zu gebieten. Das Gewicht der Maschine beträgt 1 Tonne, sie erfordert 1 Pferdestärke.

Fig. CXLVI.



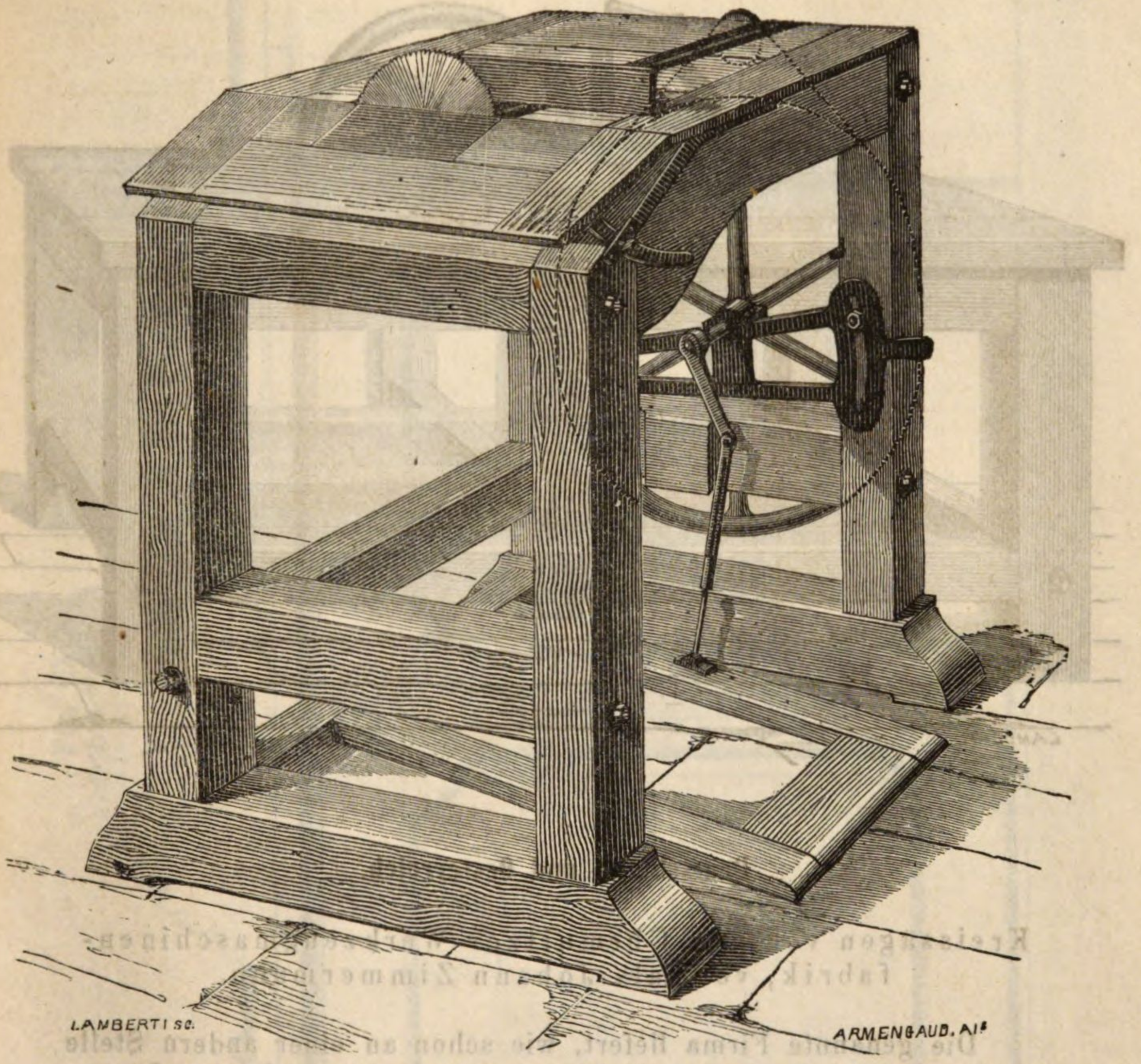
Frankreich.

Kreissäge mit Fussbetrieb von Arbey in Paris. (Nr. 45 und 46.)

Fig. CXLVII.

Diese Kreissägemaschine gehört in die Kategorie jener kleinen Kreissägen, welche in einem vorangehenden Capitel separat besprochen worden sind. Sie dienen zu allerlei Arbeiten in Tischlerwerkstätten, einmal für Querschnitt, einmal für Längsschnitt, zum Zuschneiden kleiner Holzstücke und werden vom Arbeiter im Falle des Bedarfes selbst angetrieben. Es ist kein Zweifel, dass bei solchen Werkzeugmaschinen, die durch Fusstritt in Bewegung versetzt werden, die erfahrungsgemäss nothwendige Geschwindigkeit des Kreissägeblattes nicht erreicht wird. Auch die Bezahnung, da sie für alle möglichen Fälle dienlich sein muss, stimmt mit den von uns angegebenen Regeln im Allgemeinen nicht überein. Eine solche Maschine sollte also eigentlich eine Maschine von schlechter Qualität darstellen und doch wird sie im Vergleiche zur Leistungsfähigkeit eines Handwerkzeuges vorzügliche Dienste liefern. Ist ein Motor in der Werkstätte nicht vorhanden oder nicht nothwendig, so kann doch eine solche Werkzeugmaschine angezeigt er-

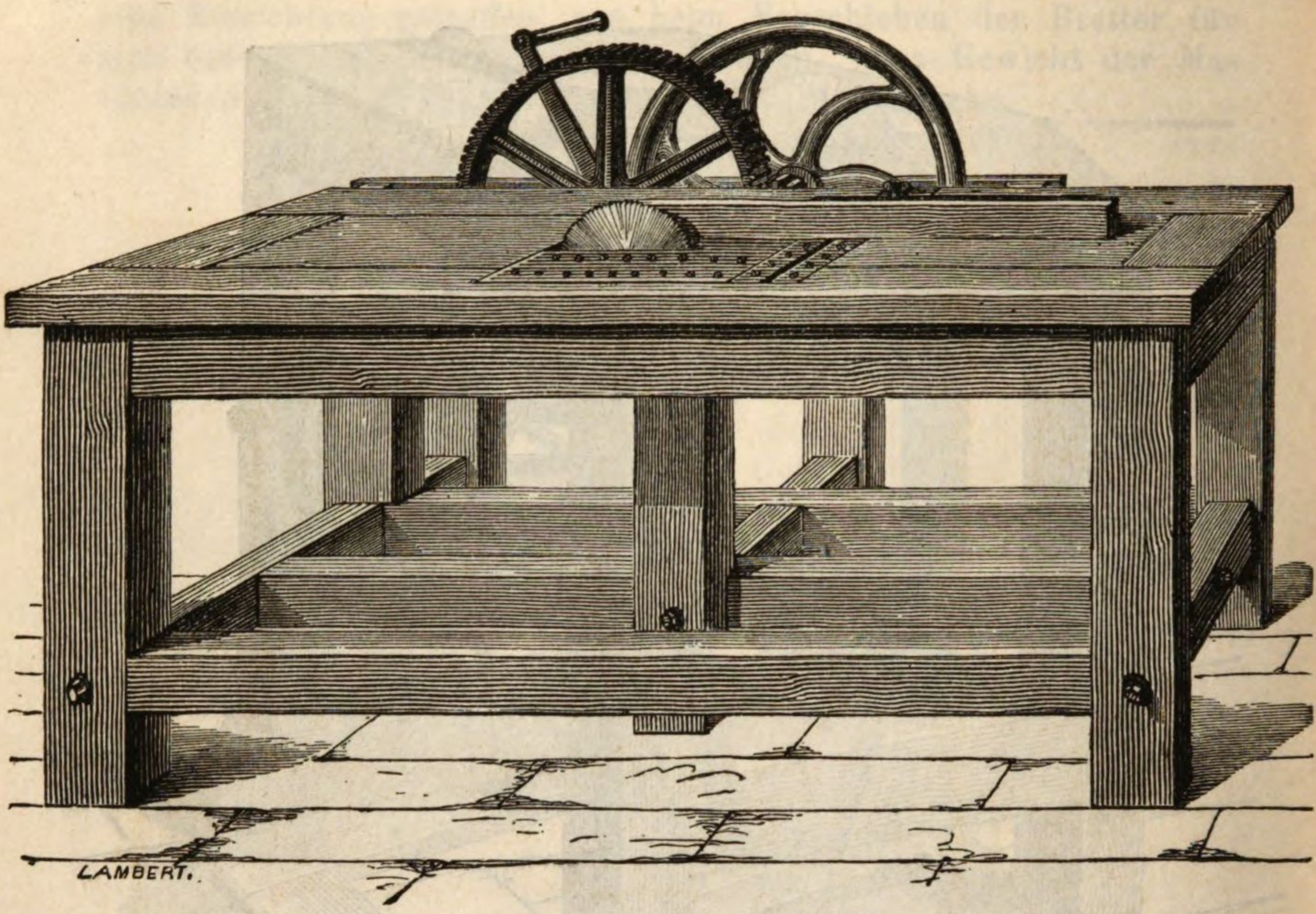
Fig. CXLVII.



scheinen. Eine dieser Kreissägen, bei welcher der auf der einen Seite der Säge liegende Theil der Tischplatte eine verschiedene Neigung erhalten kann, ist hier vorgeführt. Ausser der Verstellbarkeit der einen Hälfte der Tischplatte ist noch auf dem anderen fixliegenden Theile der Tischplatte ein Führungslineal angebracht. Mit Hilfe der ersteren und des letzteren ist eine fast universale Verwendbarkeit dieser kleinen Werkzeugmaschine in Ateliers von Tischlern und Kunstgewerbetreibenden gegeben. Der Tisch selbst ist aus Holz gebaut und kann ohne weitere Befestigung am Fussboden genügende Stabilität bieten.

Fig. CXLVIII stellt eine Kreissäge für Handbetrieb aus demselben Etablissement dar.

Fig. CXLVIII.



Deutschland und Oesterreich.

Kreissägen von der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Johann Zimmermann.

Die genannte Firma liefert, wie schon an einer andern Stelle erwähnt wurde, Kreissägespindeln sammt den dazu gehörigen Lagern nach dem amerikanischen Vorbilde. Diese Eisentheile eines Kreissägetisches werden separat verkauft; sie unterscheiden sich von dem amerikanischen Vorbilde dadurch, dass an dem rechtsstehenden Lager eine Führung für eine Gabel zum Abstellen der Säge angeordnet ist, wodurch man den Riemen von der Fixscheibe auf die Losscheibe verschieben kann. Die Kreissägespindel ist im Vorderlager verstählt und mit einem Doppelconus versehen, wodurch jedes seitliche Schwanken der Säge verhütet wird. Die Lager, mit Futtern aus Metall, sind mit Selbstölern ausgerüstet.

Zimmermann liefert auch die Eisentheile zu einer Kreissäge mit zwei Sägeblättern von je 850 mm Durchmesser. Das Gewicht der letzteren Einrichtung beträgt 250 kg. Der Preis ohne Sägeblätter 500 Rm. Die Sägeblätter hierzu 215 Rm.

Von den einfacheren completen Sägemaschinen der genannten Firma führen wir vorerst die Kreissäge mit eisernem Tisch (OG) (**Fig. CXLIX**) in $^1/_{10}$ der Naturgrösse vor.

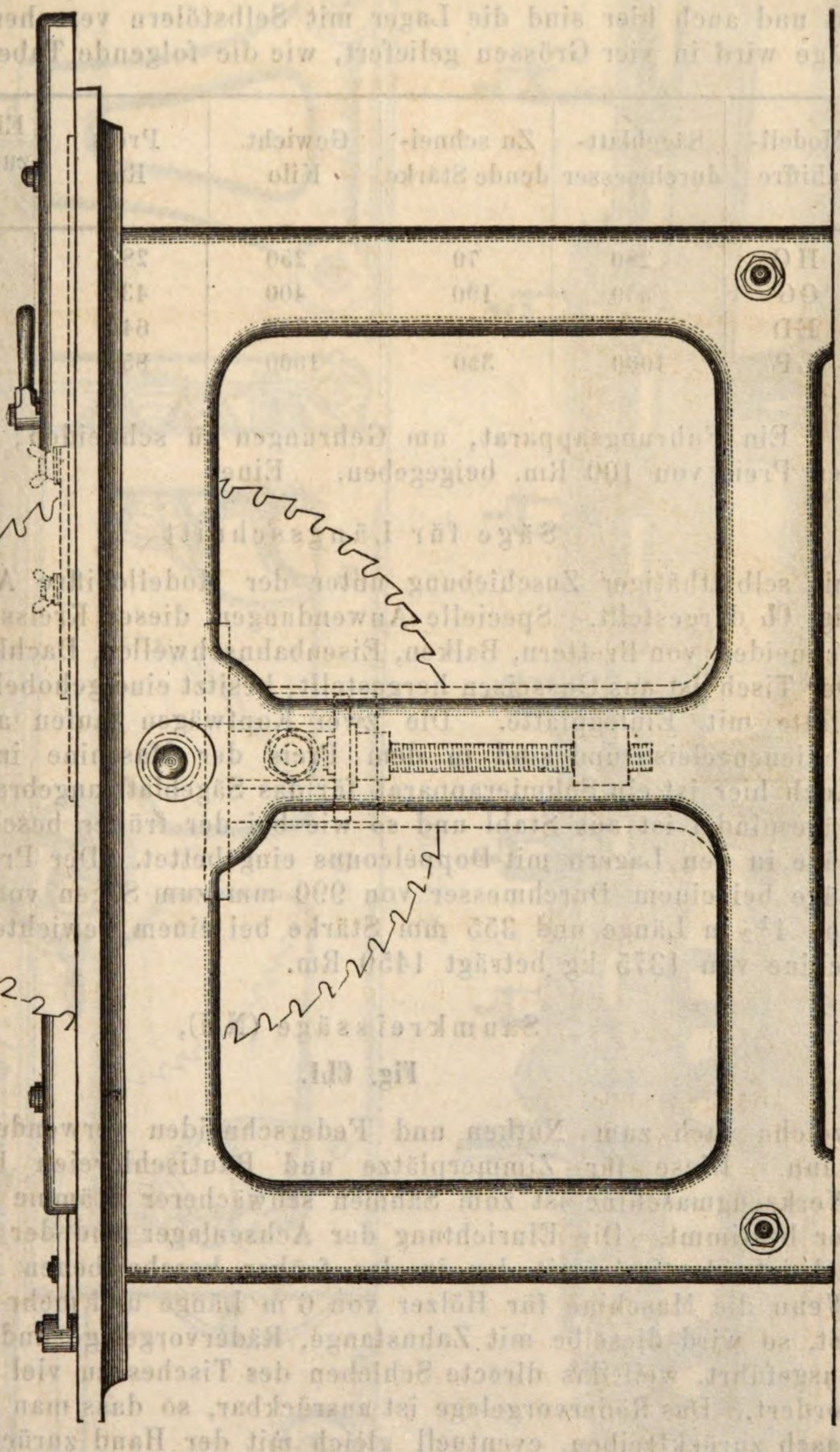


Fig. CXLIX.

Die Tischplatte ist gehobelt und hat eine Einlegplatte, um die Säge bequem auswechseln zu können. Auf der Tischplatte ist ein parallel verstellbares Lineal angebracht, welches beim Querschneiden entfernt werden kann. Die Säge ist mit Fest- und Losscheibe, sowie mit Ausrückung und auch mit einer Schmiervorrichtung für das Blatt versehen. Die mittleren Achsenlager sind für konische Doppelzapfen construirt, so dass ein Nachziehen möglich

ist und auch hier sind die Lager mit Selbstölern versehen. Diese Säge wird in vier Grössen geliefert, wie die folgende Tabelle zeigt.

Modell-chiffre	Sägeblatt-durchmesser	Zu schnei-dende Stärke	Gewicht. Kilo	Preis. Rm.	Einrichtung zum Bohren extra
HQ	280	70	250	285	—
OG	570	190	400	430	100
ED	850	310	700	640	150
LP	1000	350	1000	850	—

Ein Führungsapparat, um Gehrungen zu schneiden, wird um den Preis von 100 Rm. beigegeben. Eine

Säge für Längsschnitt

mit selbstthätiger Zuschiebung unter der Modellchiffre AH ist in **Fig. CL** dargestellt. Specielle Anwendungen dieser Kreissäge sind: Schneiden von Brettern, Balken, Eisenbahnschwellen, Dachlatten etc. Der Tisch ist aus Gusseisen hergestellt, besitzt eine gehobelte Tischplatte mit Einlegplatte. Die zwei Kopfwägen laufen auf einem Schienengeleise und sind in dem Preis der Maschine inbegriffen. Auch hier ist ein Schmierapparat für das Sägeblatt angebracht. Die Sägespindel ist aus Stahl und so wie bei der früher beschriebenen Säge in den Lagern mit Doppelconus eingebettet. Der Preis dieser Säge bei einem Durchmesser von 990 mm zum Sägen von Hölzern von $4^1/_2$ m Länge und 355 mm Stärke bei einem Gewichte der Maschine von 1375 kg beträgt 1450 Rm.

Saumkreissäge (NH),

Fig. CLI.

welche auch zum Nuthen und Federschneiden verwendet werden kann. Diese für Zimmerplätze und Bautischlereien bestimmte Werkzeugmaschine ist zum Säumen schwächerer Stämme und Bretter bestimmt. Die Einrichtung der Achsenlager und der Sägespindel ist identisch mit der in der früher beschriebenen Maschine. Wenn die Maschine für Hölzer von 6 m Länge und mehr bestimmt ist, so wird dieselbe mit Zahnstange, Rädervorgelege und Handrad ausgeführt, weil das directe Schieben des Tisches zu viel Kraft erfordert. Das Rädervorgelege ist ausrückbar, so dass man den Tisch rasch zurücktreiben, eventuell gleich mit der Hand zurückschieben kann. Der Sägeblattdurchmesser beträgt 750 mm. Die Maximalbreite und Höhe der Hölzer ist 380 und 240 mm, das Gewicht 2000 kg, der Preis 1600 Rm.

Die sämmtlichen Dimensionen gleichbleibend, jedoch eine Länge der Holzsortimente von 6 m vorausgesetzt, stellt sich das Gewicht auf 2900 kg, der Preis auf 2351 Rm. Dieselbe Maschine wird auch mit einem Gestell und Tisch aus Holz angefertigt, in welchem Falle sie nur 1100 Rm. kostet.

Fig. CL.

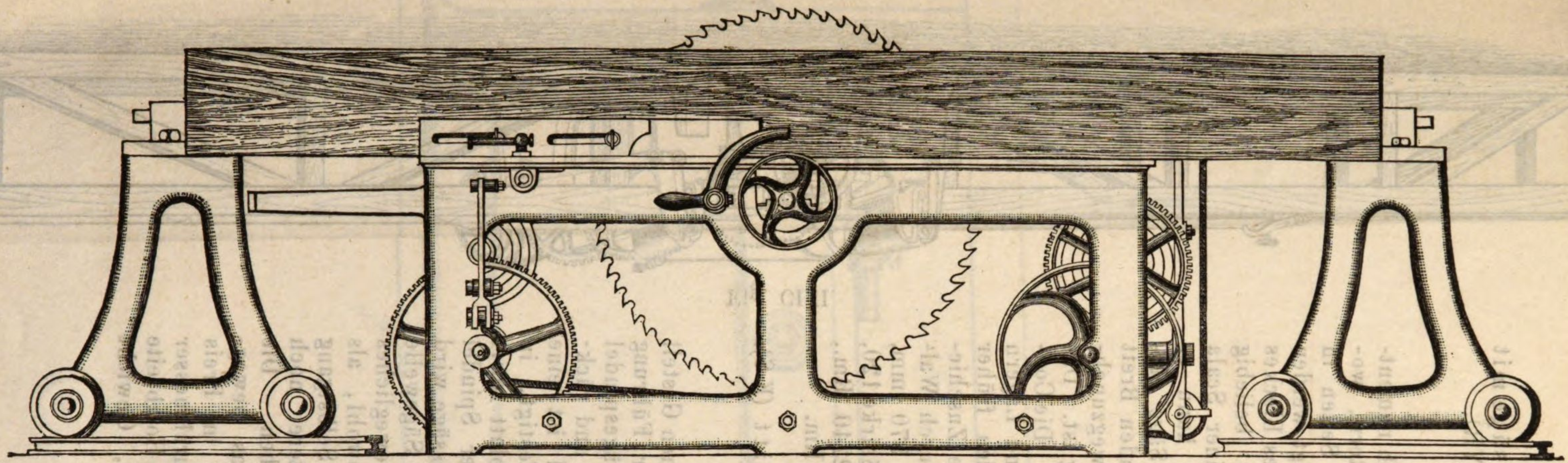
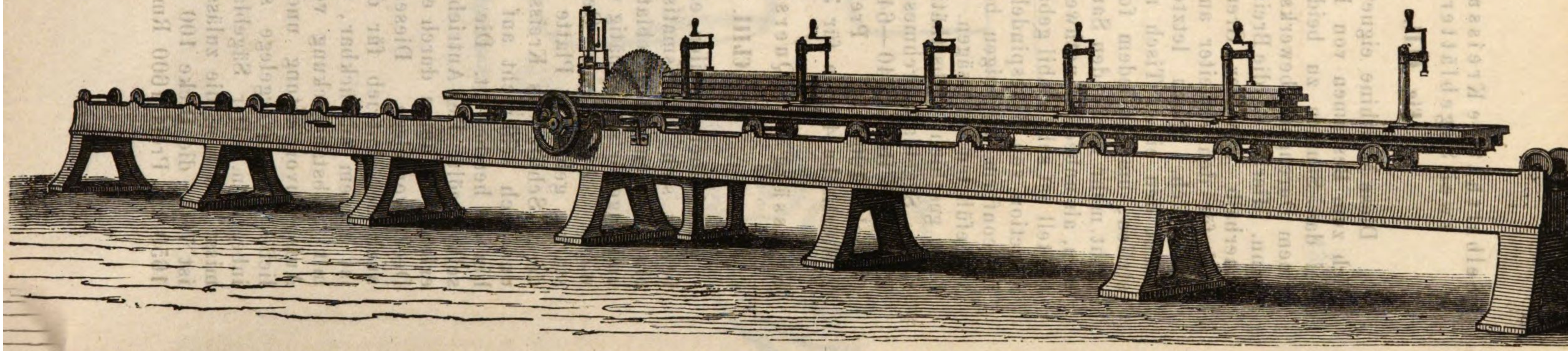


Fig. CLI.



Selbstthätige Kreissaumsäge mit zwei Sägeblättern (YR).

Fig. CLII.

Diese Maschine eignet sich namentlich zum Besäumen von Brettern, wobei das Säumen zu beiden Seiten in einem Durchgang bewerkstelligt werden kann. Hierbei ist die Breite des Blockes innerhalb gewisser Grenzen beliebig und für den Arbeiter auf einer Scala ersichtlich. Nach letzterer kann er leicht den einen Tisch mit Säge einstellen, um bei jedem folgenden Brett nicht mehr durch den Saum wegzunehmen, als unbedingt nothwendig ist. Das Gestell ist sehr stabil gebaut. Die Construction von Sägespindeln und Lagern ist conform derjenigen bei den früher vorgeführten Kreissägen. Die Zuschiebung geschieht selbstthätig durch Walzen. Sägeblattdurchmesser 570 mm, Breite der Hölzer 140—640, Stärke 120, Gewicht 1900 kg. Preis 2240 Rm., 2 Holztische $4\frac{1}{2}$ m für 300 Rm.

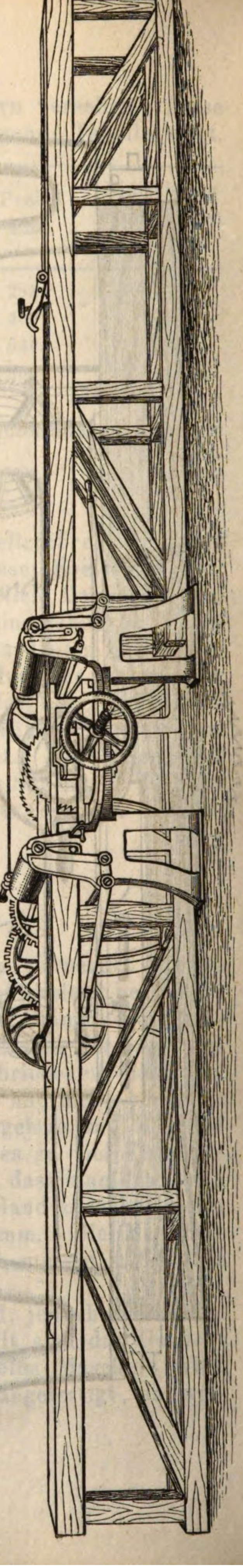


Fig. CLII.

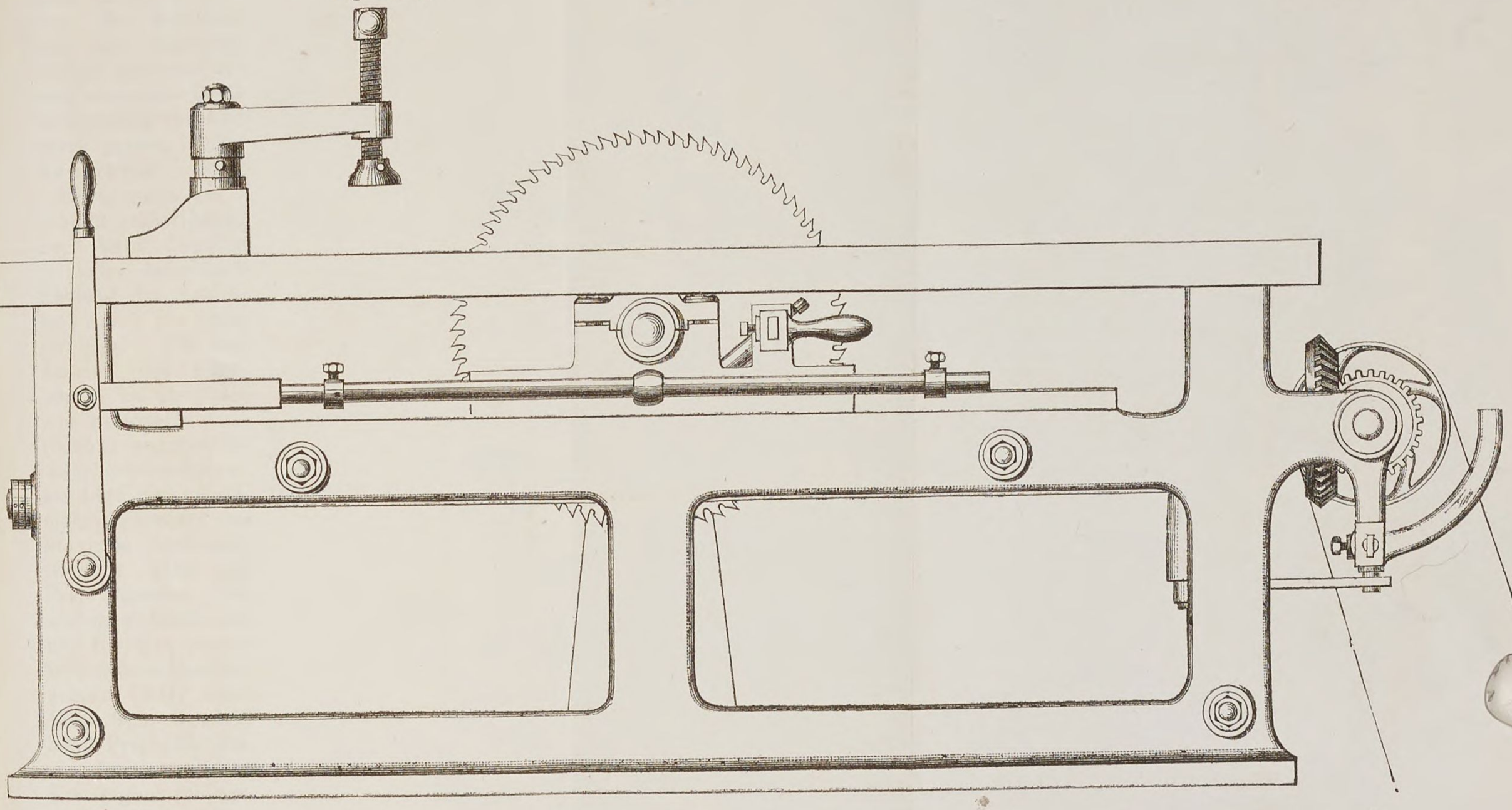
Kreissäge für Querschnitt (KS).

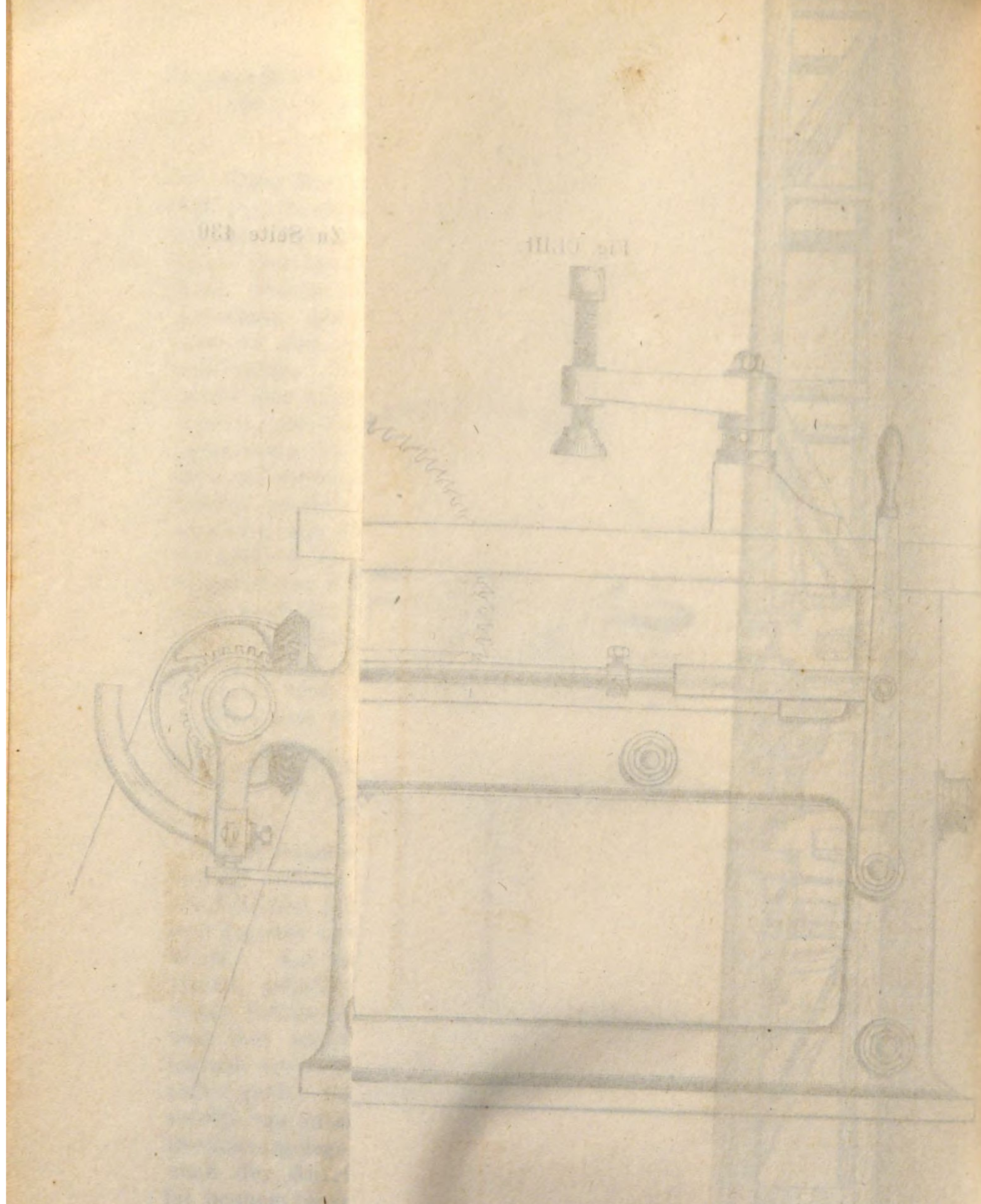
Fig. CLIII.

Auf einem stabilen, eisernen Gestell bewegt sich in prismatischer Führung ein Schlitten mit Sägeblatt, Sägespindel und Zugehör selbstthätig vor- und rückwärts. Auf diesem Gestell ist eine starke, gehobelte Platte befestigt, in deren Schlitz das Kreissägeblatt rotirt und sich senkrecht auf ihrer Spindel hin und her bewegt. Die Kreissäge wird selbst geölt. Der Antrieb der Sägewelle erfolgt von unten durch ein bewegliches Deckenvorgelege. Dieses sowohl, als auch der Antrieb für den Selbstgang ist bequem ausrückbar, letzterer noch mit Selbstausrückung versehen. Die Aufspannvorrichtung und das bewegliche Deckenvorgelege sind im Preis inbegriffen. Der Sägeblattdurchmesser misst 570 mm, die zulässige Holzbreite ist 760, die Dicke 100 mm, Gewicht 1650 kg, Preis 1600 Rm.

Fig. CLIII.

Zu Seite 430.





Eine zweite Kreissäge (siehe **Fig. CLIV**) zum Querschneiden (C S) dient hauptsächlich dazu, starke Stämme und Blöche quer durchzuschneiden. Der Schlitten mit dem Sägeblatt bewegt sich auf einem eisernem Brett selbstthätig vor und rasch zurück. Die Ausrückung dieser Bewegungen geschieht selbstthätig, doch kann dieselbe in jeder beliebigen Stellung des Schlittens durch die Hand erfolgen. Für den Antrieb des Sägeblattes ist ebenfalls eine gesicherte Ausrückung angebracht. Sägeblattdurchmesser 1440 mm, Maximaldurchmesser des Stammes 500 mm, Gewicht 3100 kg, Preis 2850 Rm. Die analogen Dimensionen für eine zweite Grösse derselben Maschine (V Q) sind: 1880, 800, Gewicht 3550, Preis 4050 Rm.

Ausser diesen Kreissägemaschinen wird noch eine überaus einfache Maschine zur Verkleinerung von Brennholz geliefert, welche selbstständig benutzt werden kann oder einen Bestandtheil einer Brennholzverkleinerungs-

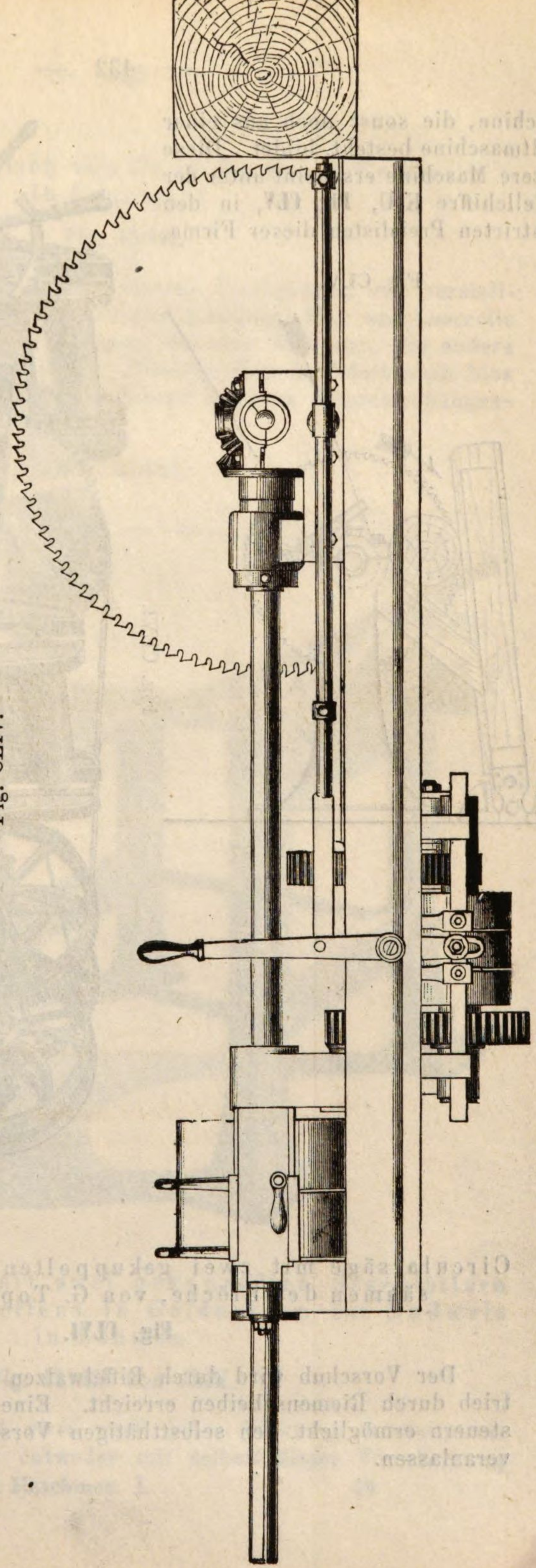


Fig. CLIV.

maschine, die sonst noch aus einer Spaltmaschine besteht, bildet. Diese letztere Maschine erscheint unter der Modellchiffre K U, **Fig. CLV**, in den illustrirten Preislisten dieser Firma.

Fig. CLV.

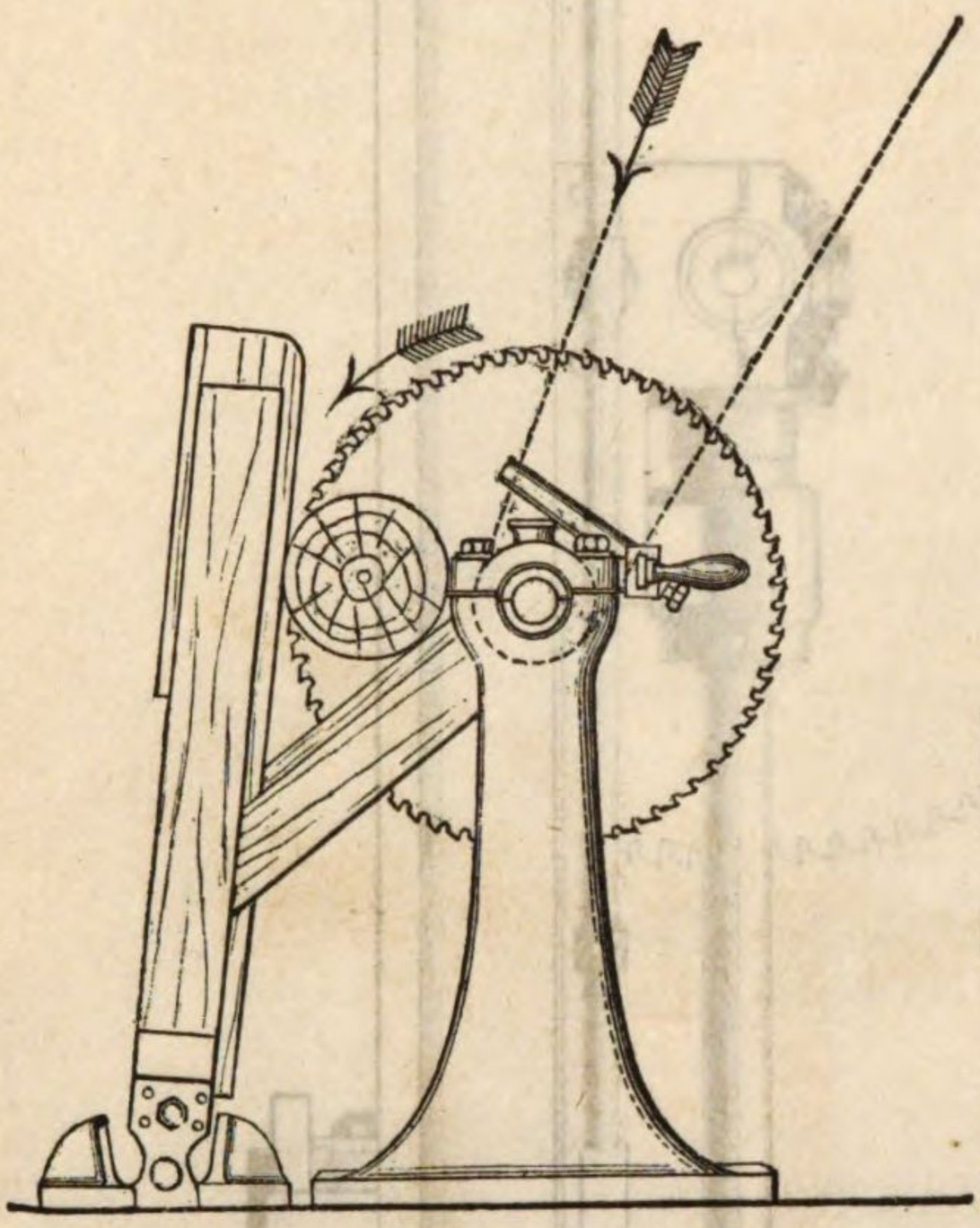
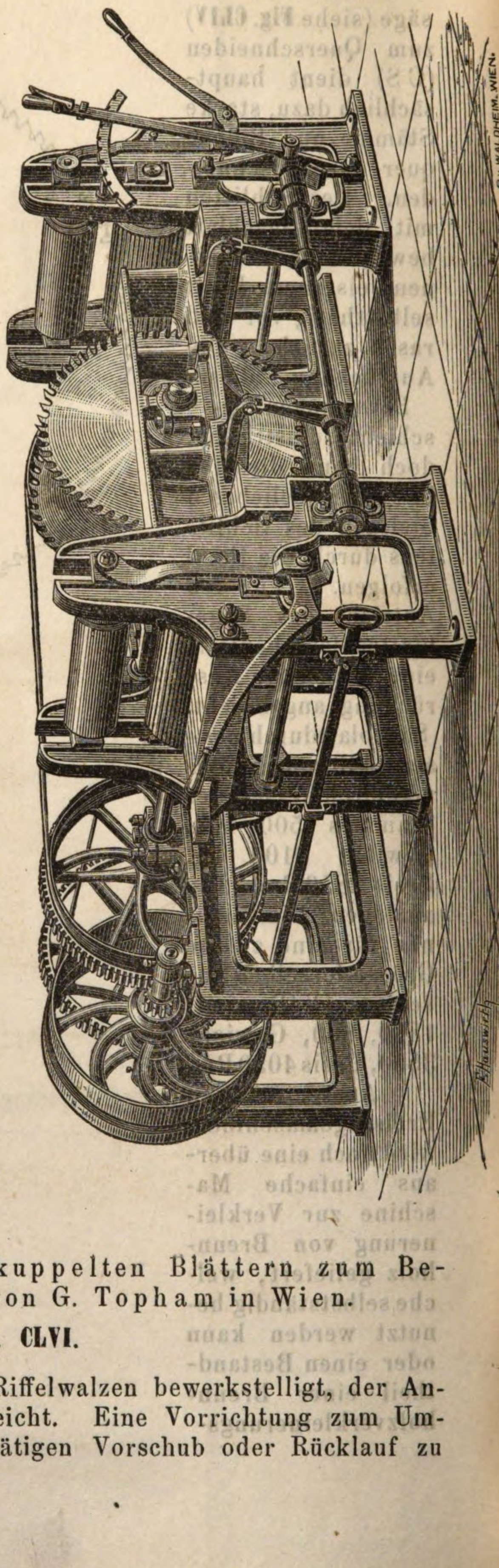


Fig. CLVI.



Circularsäge mit zwei gekuppelten Blättern zum Besäumen der Blöche, von G. Topham in Wien.

Fig. CLVI.

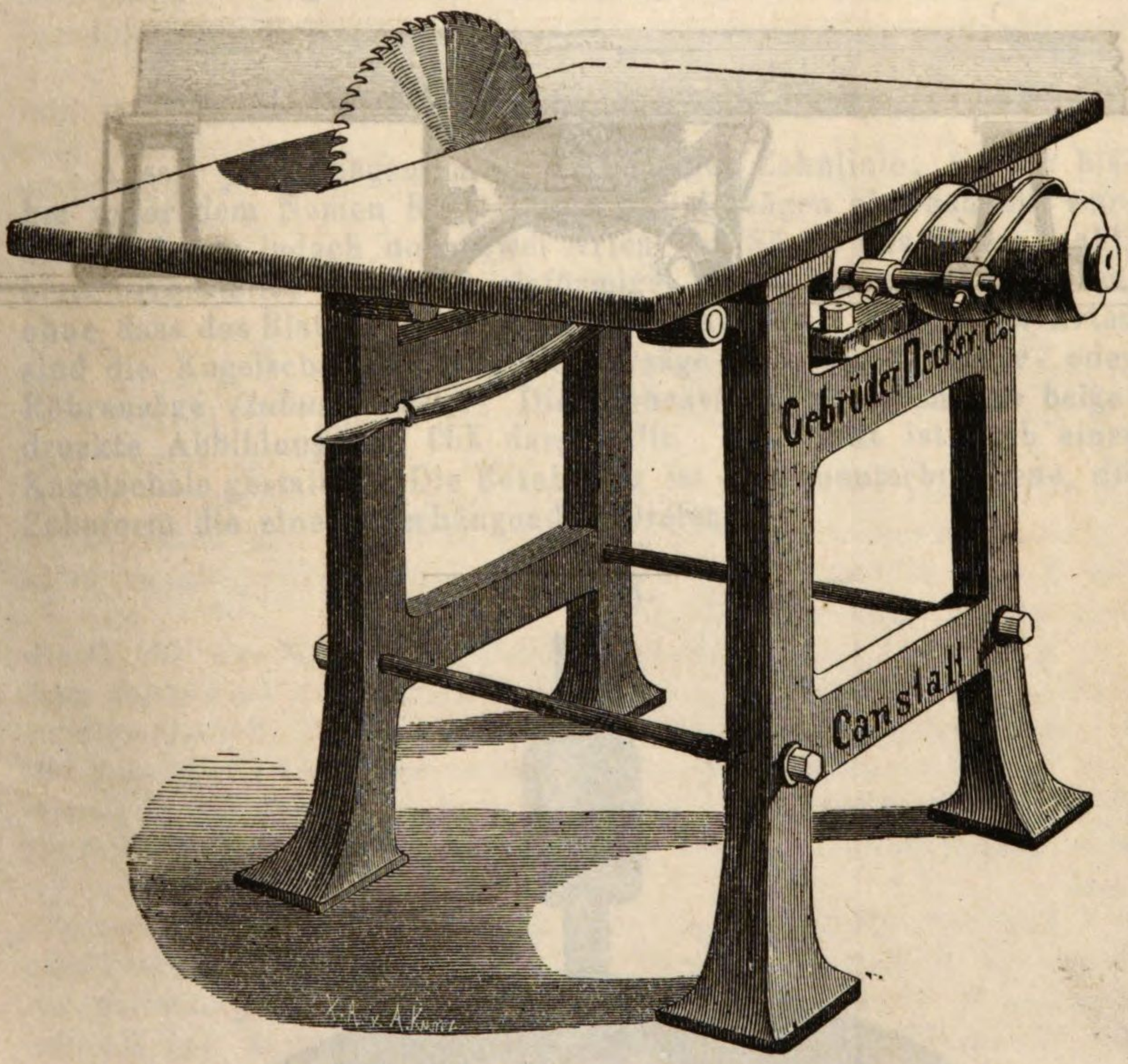
Der Vorschub wird durch Riffelwalzen bewerkstelligt, der Antrieb durch Riemenscheiben erreicht. Eine Vorrichtung zum Umsteuern ermöglicht, den selbstthätigen Vorschub oder Rücklauf zu veranlassen.

Circularsägetisch von Gebr. Decker & Comp. in Cannstatt.

Fig. CLVII.

Eisernes Gestell, gehobelte eiserne Tischplatte, ein verstellbarer in der Figur nicht angedeuteter Anschlag, Fix- und Leerrolle an der Sägespindel. Zwei Grössen, die eine 600 mm, die andere mit 900 mm Blattdurchmesser. Dieselbe Fabrik liefert auch blos die Eisentheile der Kreissäge, bestehend aus zwei zusammenhängenden Lagern u. s. f.

Fig. CLVII.



Saumcircularsäge mit zwei gekuppelten Sägeblättern (DK), von Peter Steffens in Goldenkron bei Budweis in Böhmen.

Fig. CLVIII und CLIX.

Eiserner Tisch mit zwei nach jeder Richtung verstellbaren Sägeblättern und zwar: entweder mit selbstthätiger Vorschiebung

oder mit Handvorschiebung. In beiden Fällen, zwei Grössen mit Sägeblättern zu 790 oder zu 950 mm Länge.

Fig. CLVIII.

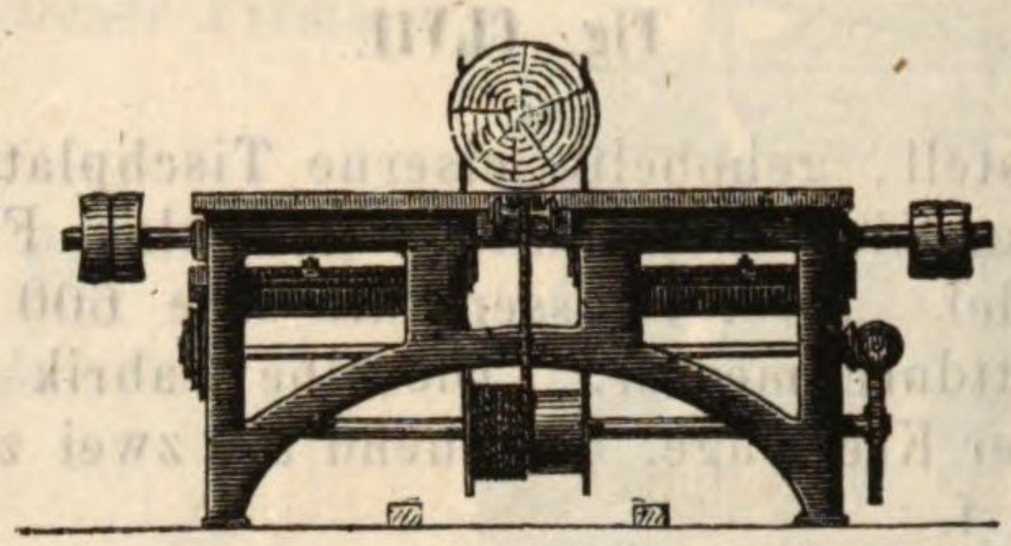
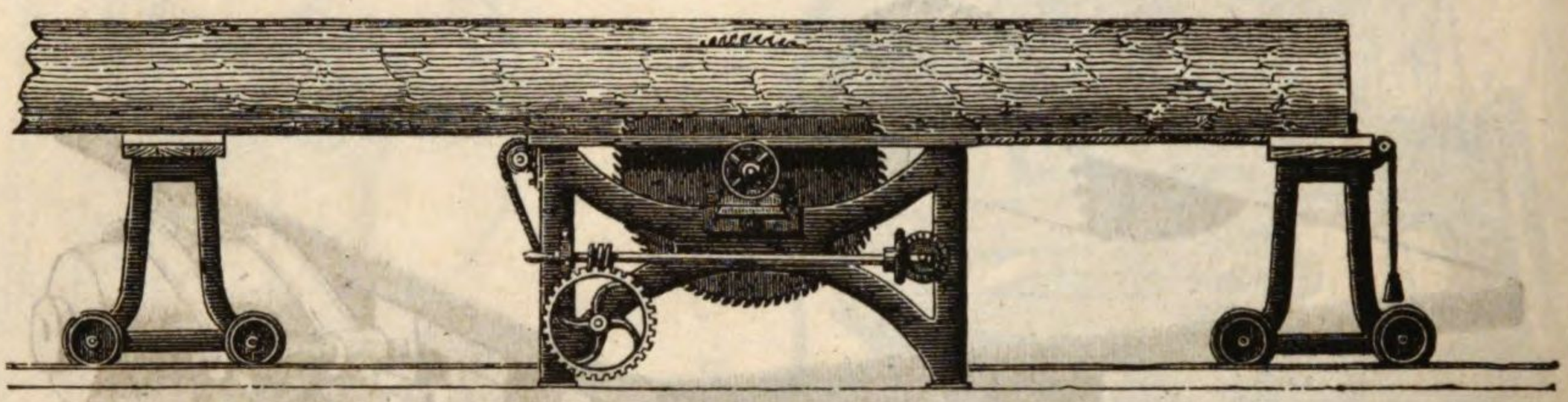


Fig. CLIX.

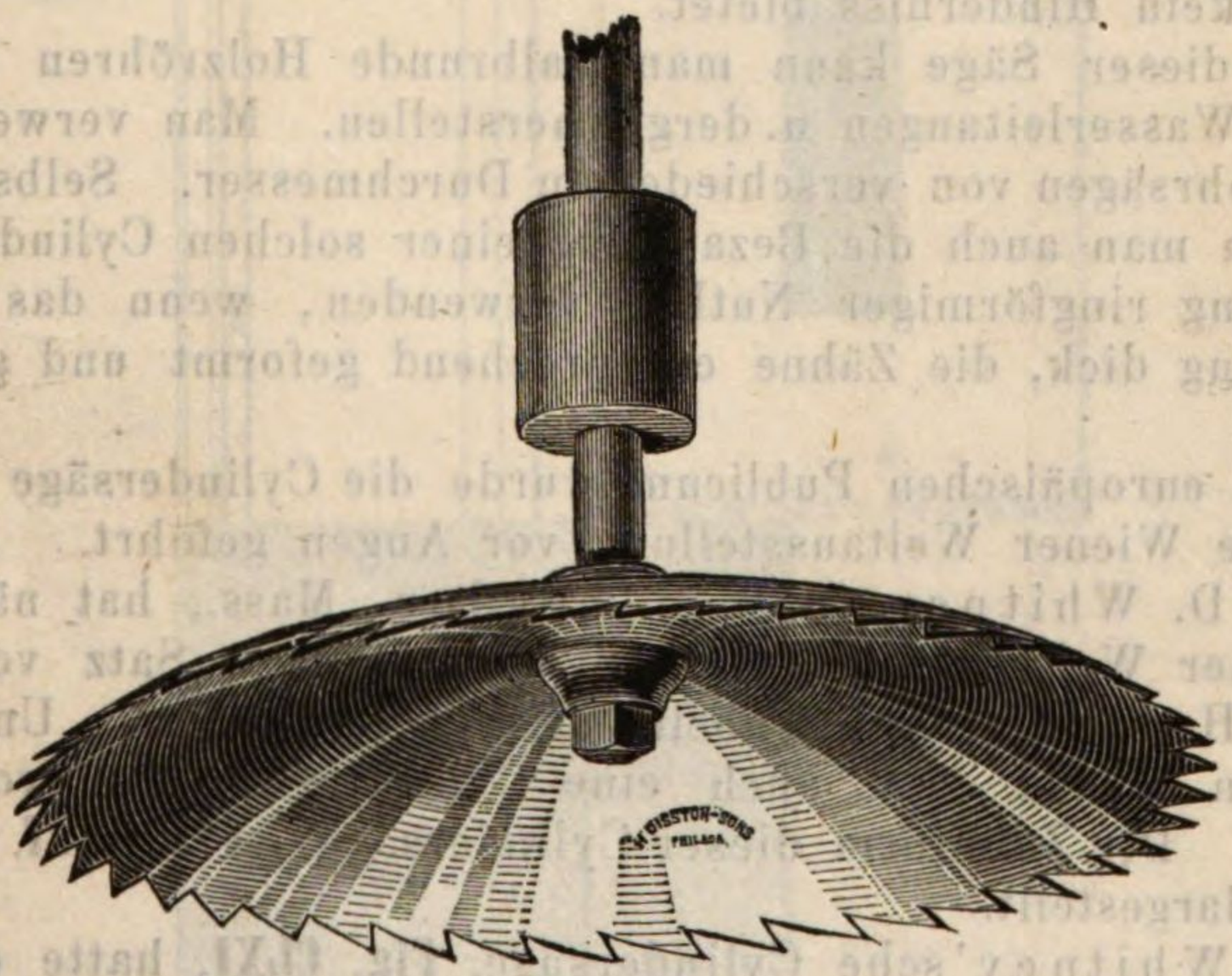


Sechstes Capitel.

Kugelschalen- und Cylindersägen.

Ausser jenen Sägen mit kreisförmiger Zahnlinie, welche bisher unter dem Namen Kreis- oder Circularsägen abgehandelt wurden, giebt es jedoch noch zwei Arten von Sägen aus einem Stahlblatt hergestellt, welche kreisförmige Zahnspitzenlinien besitzen, ohne dass das Blatt eine ebene Scheibe darstellt. Diese zwei Arten sind die Kugelschalen- oder Concavsäge und die Cylinder- oder Röhrensäge *(tubular saw)*. Die Concavsäge ist durch die beigedruckte Abbildung **Fig. CLX** dargestellt. Das Blatt ist nach einer Kugelschale gestaltet. Die Bezahnung ist eine ununterbrochene, die Zahnform die eines überhängenden Dreiecks.

Fig. CLX.



Die Firma Henry Disston & Sons liefert solche Concavsägen zur Fabrication von Fassdauben, Räderbestandtheilen, Stühlen u. s. w. Die technische Herstellung des Blattes ist keine ein-

fache, doch ist es der genannten Firma gelungen, durch einen eigenthümlichen Process Blätter von vorzüglicher Beschaffenheit und Gleichmässigkeit zu liefern, für deren Ausdauer und gute Wirksamkeit die Firma ihren Abnehmern Garantie leistet.

Zu ähnlichen Zwecken, wie die Concavsäge, wird auch die Cylinder-, Kronen- oder Röhrensäge verwendet. Als Handwerkzeug ist die Kronensäge ein längst bekanntes, mechanisches Hilfsmittel, als Werkzeug einer Holzbearbeitungsmaschine hingegen ist sie ausserhalb Amerika kaum bekannt. Man kann sie fast als eine amerikanische Specialmaschine auffassen. Namentlich in den östlichen Staaten Nordamerika's ist die Anwendung der Tubularsäge zum Schneiden von Fassdauben, Radnaben und Stuhlbestandtheilen eine ziemlich allgemeine geworden. Der weiteren Verbreitung dieser Art von Sägen stehen die Patentrechte der verschiedenen Erfinder dieses Werkzeuges entgegen, so dass selbst in Amerika die Röhrensäge kein allgemein verbreitetes Werkzeug ist.

Dasselbe besteht aus einem Cylinder, welcher selbst als Riementrommel dient. Auf der einen Seite hat der Cylinder eine ebene Grundfläche, die ihn mit der Nabe verbindet, durch welche derselbe auf der Spindel aufgesteckt ist. Am anderen Ende des Cylinders ist der Rand gezahnt. Die angewendeten Riemen sind breit, sehr dünn und von gleichmässiger Stärke.

Das Holz wird der Säge mit Hilfe eines Wagens zugeführt. Der Riemen liegt auf einem breiten Falze, so dass derselbe über die Mantelfläche des Cylinders nicht hervorragt. *(The belt running in the kerf.)* Auf diese Art kann das Holz bei seiner Vorschiebung mit dem einen Theile innerhalb der Röhrensäge vorgeschoben werden, bis an das Ende des Rohres. Der andere Theil des Holzes schreitet über den Riemen hinweg, der, da er nicht vorragt, kein Hinderniss bietet.

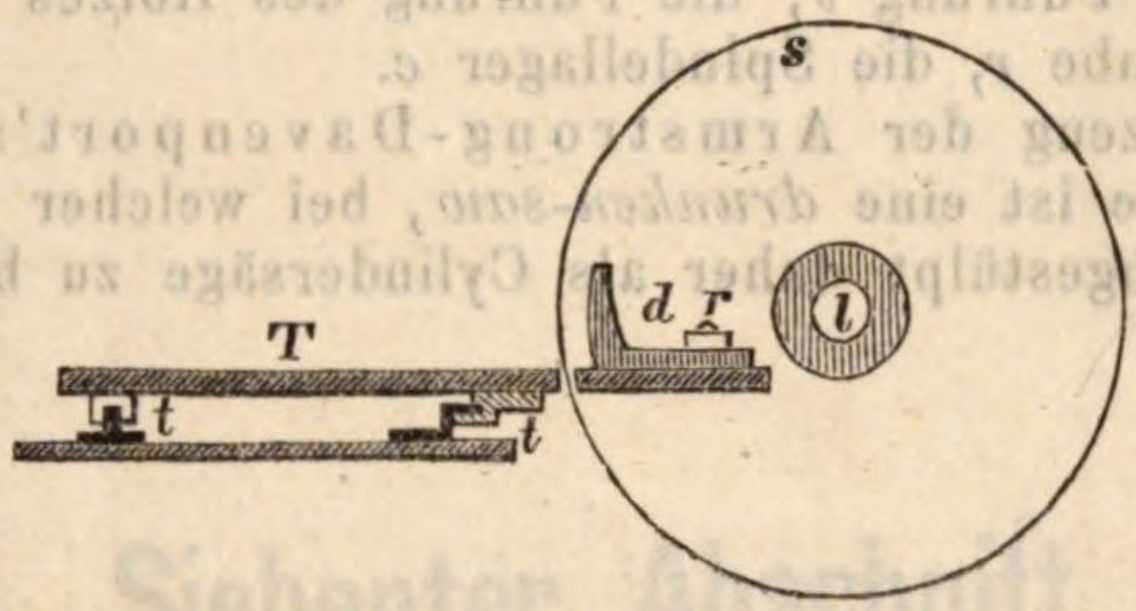
Mit dieser Säge kann man halbrunde Holzröhren für Dachtraufen, Wasserleitungen u. dergl. herstellen. Man verwendet auch solche Rohrsägen von verschiedenem Durchmesser. Selbstverständlich kann man auch die Bezahnung einer solchen Cylindersäge zur Herstellung ringförmiger Nuthen verwenden, wenn das Cylinderblatt genug dick, die Zähne entsprechend geformt und geschränkt sind.

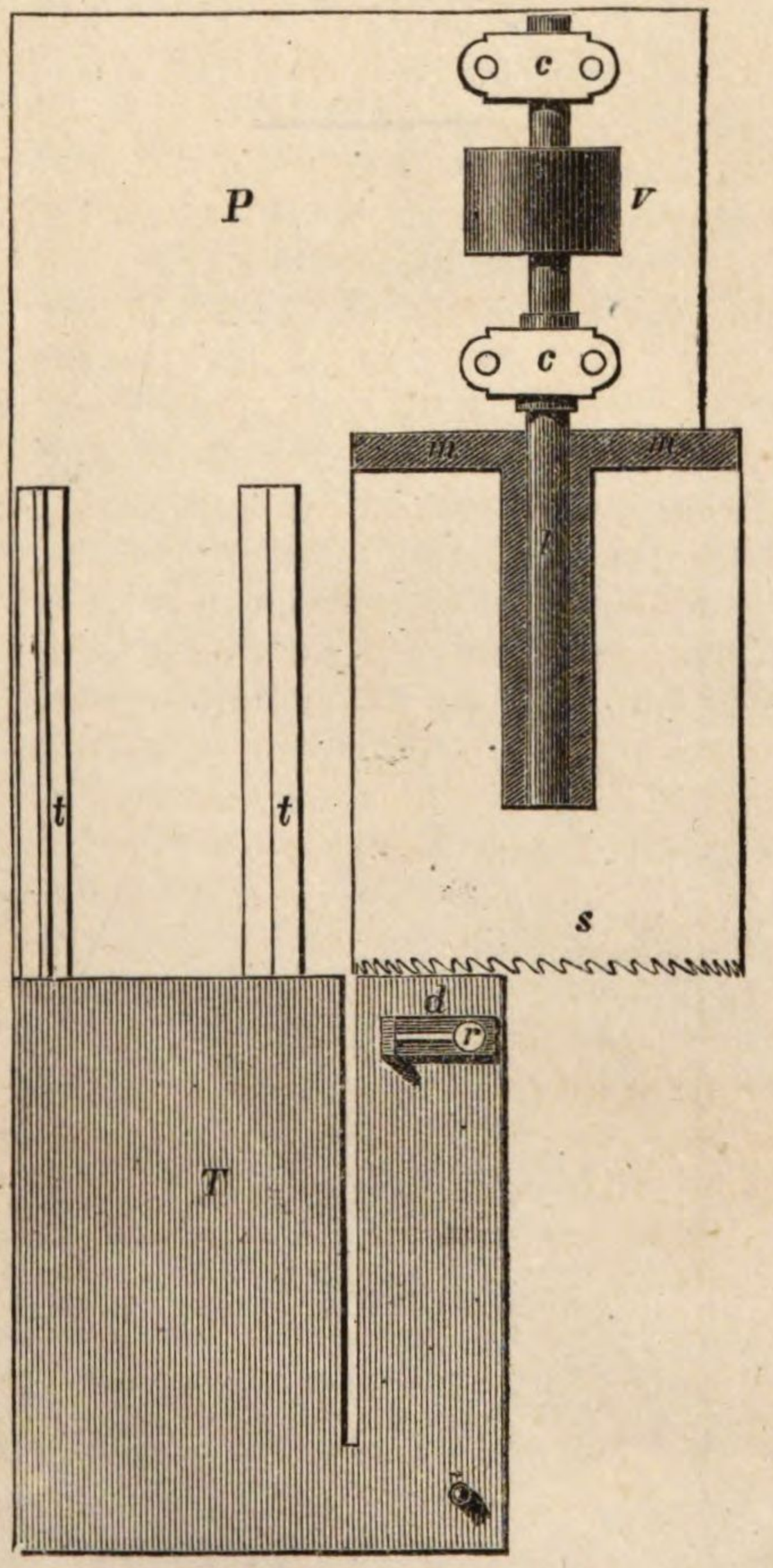
Dem europäischen Publicum wurde die Cylindersäge besonders durch die Wiener Weltausstellung vor Augen geführt. Die Firma Baxter D. Whitney in Winchendon, Mass., hat nämlich auf der Wiener Weltausstellung einen vollständigen Satz von Maschinen zur Herstellung von Kübeln *(barrels)* exponirt. Unter diesen Maschinen befand sich auch eine Cylindersäge von vorzüglicher Leistung. Die Zahnform dieser Cylindersäge ist auf **Taf. II, Fig. 14**, separat dargestellt.

Die Whitney'sche Cylindersäge, **Fig. CLXI**, hatte eine separate Antriebs-Riemenscheibe *v*, welche auf der Achse der Cylindersäge angebracht war und einen bedeutend geringeren Durchmesser als letztere hatte. Sie machte 2000 Touren in der Minute und hatte

bei einem Durchmesser von 280 mm eine Umfangsgeschwindigkeit von ca. 25 m. Die Länge der Säge *S* beträgt 368 mm. Die Nabe reicht von der ebenen Grundflächenplatte *m*, dem massiven Boden

Fig. CLXI.

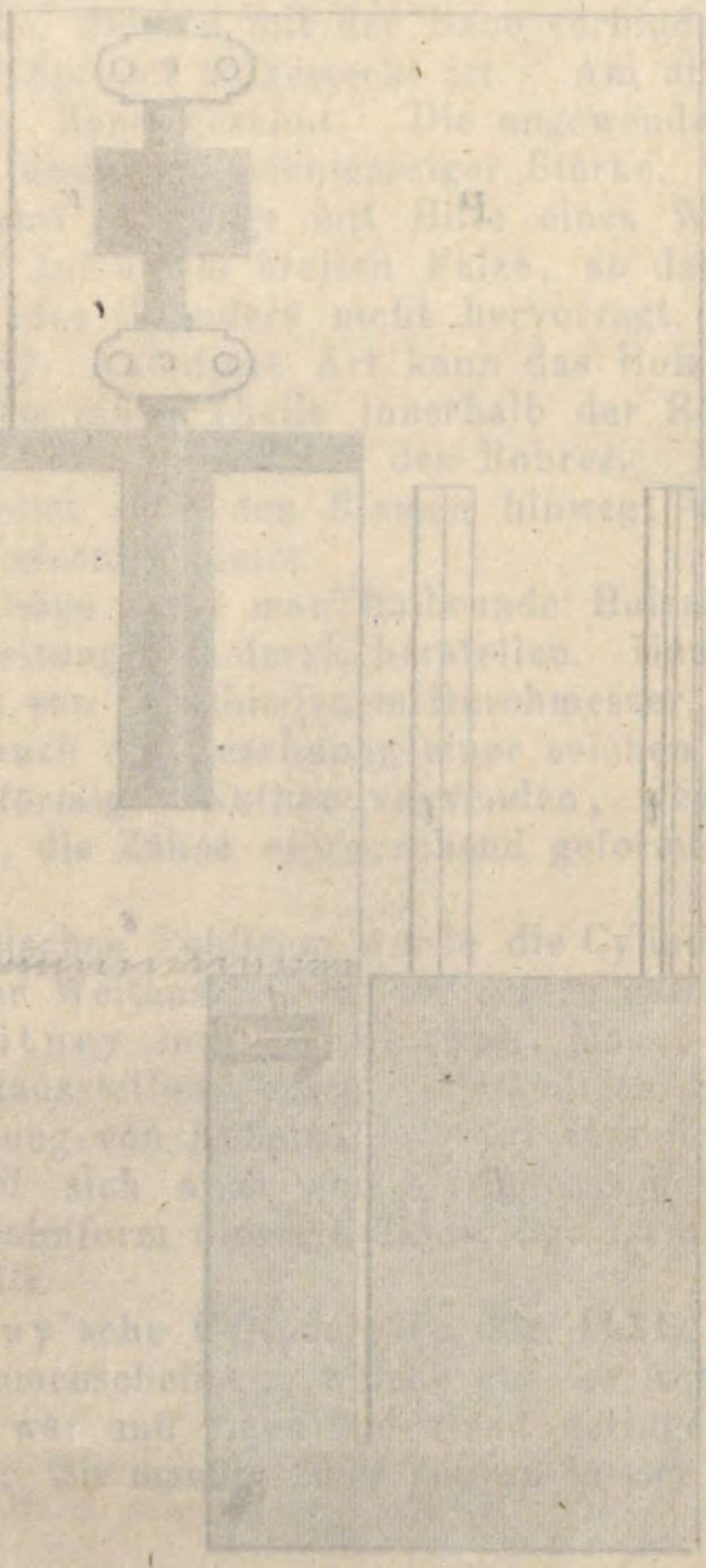




des Cylinders auf 240 mm Achsenlänge ins Innere des Cylinders. Die Säge war bestimmt, cylindrische Kübeldauben von 240 mm Länge, 50 mm Breite und 10 mm Dicke anzufertigen.

Aus dem Auf- und Grundriss ist noch zu erkennen: Der Tisch *T*, seine Führung *t*, die Führung des Holzes *d*, deren Befestigungsschraube *r*, die Spindellager *c*.

Das Werkzeug der Armstrong-Davenport'schen Zinkenschneidmaschine ist eine *drunken-saw*, bei welcher ein Theil des Sägenrandes umgestülpt daher als Cylindersäge zu betrachten ist.



Siebenter Abschnitt.

Bandsägen.

Siebenter Abschnitt.

Bandsägen.

Unter Bandsägemaschine versteht man jene Maschine, bei welcher eine endlose Sägeblattschleife über zwei oder mehrere, den Riemenscheiben ähnliche Räder gespannt und durch die Rotation dieser Sägerollen zu einer continuirlichen Bewegung veranlasst wird.

Wenn man den der Bandsäge zu Grunde liegenden Gedanken erwägt, so muss man sofort erkennen, dass er in der Verkörperung zur Maschine immense Vortheile darbieten werde.

Kaum waren die unübersteiglich scheinenden, technischen Schwierigkeiten der Herstellung einer endlosen Sägebandschleife überwunden, so trat auch sofort die Bandsäge als eine der vollkommensten unter allen Sägemaschinen, als eine der vorzüglichsten unter den Werkzeugmaschinen überhaupt in die grossartigste und vielseitigste Anwendung ein.

Vor dem Jahre 1855 (siehe Anhang) war diese Maschine so gut, wie unbekannt. In Amerika kam sie zum erstenmal im Jahre 1864 in Gebrauch. Heute giebt es wohl kein grösseres, der Holzbearbeitung gewidmetes Etablissement diesseits und jenseits des Oceanes, in welchem man nicht der Bandsäge begegnen würde.

Trotz der ausserordentlichen Einfachheit der Maschine sind an derselben folgende Bestandtheile zu unterscheiden, welche eine selbstständige Behandlung erheischen.

1) Das Sägeband.
2) Die Sägerollen und ihre Einlagerung.
3) Die Führung des Sägeblattes.
4) Der Tisch und das Gestell der Säge.

Jeder dieser Bestandtheile bildet den Stoff für eines der folgenden vier ersten Capitel dieses Abschnittes, während im fünften Capitel die Maschine als Ganzes der Besprechung unterzogen werden soll.

Erstes Capitel.

Das Sägeband (band-saw-blade).

Im II. Abschnitt wurde bereits auseinandergesetzt, dass die endlose Schleife zumeist durch Zusammenlöthen der beiden Enden eines geraden Sägeblattes gewonnen wird. Die diesbezüglichen Vorschriften wurden im II. Abschnitt abgehandelt, ebenso wie auch das Schleifen und Schränken des Zahnbesatzes der Sägeblätter dort erörtert worden ist.

Das Blatt der Bandsäge ist verhältnissmässig dünner als irgend ein anderes Sägewerkzeug und darin beruht einer der Hauptvorzüge dieser Sägemaschine.

Es kann jedoch nur in Wirksamkeit versetzt werden, wenn es angespannt ist. Die Bandsäge ist also ein Werkzeug, welches die Vortheile des gespannten Sägeblattes, die ein Attribut der Gattersägen darstellen, mit dem Vorzug der continuirlichen Bewegung, welche für die Circularsägen characteristisch ist, vereinigt.

Die Spannung des Sägeblattes wird durch die Position der Sägerollen erreicht, wovon im zweiten Capitel die Rede sein wird.

Das Material, aus welchem die Bandsägen hergestellt werden, ist jene Specialität des Stahles, die man Federstahl nennt, höchstens einen Gedanken härter als dieser. Würde man noch härteres Material wählen, so wäre das Blatt zu Brüchen und Fracturen geneigt, kostspielig zu schärfen und schwierig zu schränken; weicher als Federstahl sind jedoch Sägeblätter nicht mehr zu gebrauchen.

Die Erreichung des richtigen Grades des Temperns für die Bandsäge ist eine überaus schwierige Sache und keine Methode der Beobachtung reicht aus, um die Erreichung des erwünschten Härtegrades sicherzustellen. Eine besondere Schwierigkeit besteht darin, dass das Anlassen durch die ganze Länge des Blattes gleichmässig erfolgen soll; denn würde auch nur $^{9}/_{10}$ der Länge gelungen sein, $^{1}/_{10}$ jedoch einen unzweckmässigen Härtegrad erlangen, so wäre das Blatt ebenso werthlos, als wenn es seiner ganzen Länge zu weich oder zu hart ausgefallen sein würde.

Die Käufer von Bandsägen sind nicht in der Lage, im Wege der Untersuchung die Qualität der Bandsägen zu erheben und es ist deshalb der Ankauf eines Sägeblattes Vertrauenssache.

Der ganze Werth und die ganze Leistungsfähigkeit einer Bandsäge hängt fast ausschliesslich von der Sorgfalt und der Geschicklichkeit des Erzeugers der Bandsäge ab. Der einzige gewöhnliche Versuch, den man unternimmt, um doch zu irgend einem Urtheile zu gelangen, besteht darin, dass man das noch nicht zusammengelöthete Sägeblatt zusammenrollt und dann nachsieht, ob, wenn freigelassen, das Blatt wieder eine vollkommene Ebene darstellt. Auch das Abvisiren allein kann zur Entdeckung wenigstens sehr grober Uebelstände führen.

Eine andere wichtige Forderung ist, dass die beiden Seitenebenen des Blattes absolut parallel zu einander seien, d. h. dass das Blatt durchaus gleiche Dicke besitzt. Ebenso unerlässlich ist es, dass die Rückenkante und die Zahnspitzenlinie absolut parallel zu einander stehen.

Was die Abmessungen von Bandsägeblättern anbelangt, so hat sich in dieser Beziehung die Mehrzahl der Etablissements, welche Bandsägemaschinen erbauen, an jene Verhältnisse gehalten, welche von Perin, Panhard & Co., 97, Faubourg Saint-Antoine, Paris, eingeführt worden sind. Der Einfluss dieses hervorragenden Constructeurs ist ein so bedeutender, dass man seine Verdienste über jene des Erfinders der Bandsägemaschine stellen kann. In der That kann man einem Bandsägeblatt kein grösseres Lob spenden, als wenn man es als „französisch" bezeichnet, ein „Bandsägeblatt wie von Perin" will sagen: ein Bandsägeblatt von erreichbar bester Qualität*).

Wir können daher bezüglich der Dimensionen, in denen Bandsägen vorkommen, zunächst jene anführen, welche die genannte Firma liefert.

Perin verkauft Bandsägeblätter mit und ohne Zahnbesatz und liefert die ersteren von 3 — 10 mm Breite für 75 Centimes pro laufenden Meter. Ein Blatt von 11 mm Breite kostet 80 Centimes pro laufenden Meter u. s. f. Jedes Zunehmen der Breite um 1 mm bedingt eine Zunahme des Preises um 5 Centimes pro Currentmeter. Die Breite der Sägeblätter steigt bis 40 mm um je 1 mm, von da immer um je 5 mm, wobei sich der Preis pro Currentmeter immer um 30 Centimes steigert. So kostet beispielsweise ein Blatt von 50 mm Breite 3 Frcs. 10 Cent. pro Currentmeter. Die grösste Breite von Bandsägen, wie sie Perin confectionirt, ist 100 mm. Der laufende Meter dieses Blattes kostet 9 Frcs.

In diesen Angaben ist eine Beschränkung bezüglich der Länge der Blätter nicht hinzugefügt, Perin liefert vielmehr jede Breite in jeder gewünschten Länge.

Die hervorragendsten englischen Firmen haben sich bis zur Gegenwart darauf beschränkt, die Bandsägen von Perin zu be-

*) Perin hat ein Recht an die Spitze seines Preiscourantes folgendes zu setzen: *La découverte de ce merveilleux principe et son application au dèbit du bois et autres matières est l'oeuvre de notre maison et on peut juger aujourd'hui de son importance par le nombre considérable de scies à lames sans fin actuellement employés et par les services incalculables, qu'elles rendent à l'industrie.*

ziehen und glauben ihren Abnehmern die grösste Beruhigung über die Qualität der gelieferten Bandsägemaschinen zu geben, wenn sie auf die von ihnen mit dem Hause Perin abgeschlossenen Contracte hinweisen. Die englischen Firmen geben die verschiedenen von ihnen gelieferten Breiten in grösseren Abstufungen als einzelnen Millimetern an, beschränken sich aber gleichzeitig auf bestimmte Längen des Blattes. Des Vergleiches halber in Beziehung auf den Preis, theilen wir hier folgende Tabelle mit.

Breite in Zollen	Länge in englischen Fussen												
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1/8 3/16 1/4 5/16	6/6	7/3	7/9	8/3	9/-	9/9	10/6	11/3	12/-	12/6	13/-	13/6	14/-
3/8 . . .	7/-	7/9	8/3	9/-	9/9	10/6	11/3	12/-	12 6	13/-	13/6	14/3	15/-
1/2 . . .	7/9	8/6	9/-	9/9	10/6	11/3	12/-	12/9	13/3	14/-	14/6	15/3	16/-
5/8 . . .	8/3	9/-	9/9	10/6	11/3	12/-	12/9	13/6	14/3	15/-	15/9	16/3	17/-
3/4 . . .	9/-	9/9	10/6	11/3	12/-	12/9	13/6	14/3	15/-	15/9	16/6	17/3	18/-
7/8 . . .	9/9	10/6	11/3	12/-	12/9	13/6	14/3	15/-	15/9	16/6	17/3	18/-	19/-
1 . . .	10/6	11/3	12/-	12/9	13/6	14/3	15/-	15/9	16/6	17/3	18/-	19/-	20/-
1 1/4 . . .	11/6	12/6	13/6	14/6	15/6	16/6	17/6	18/6	19/6	20/6	21/6	22/6	23/6
1 1/2 . . .	13/6	14/9	15/9	16/9	18/-	19/3	20/0	21/6	22/6	23/9	25/-	26/-	27/-

Für eine grössere Länge bis 50 Fuss

bei einer Breite von Zollen englisch	für jeden weiteren Fuss, sh. Preis
2	1/6
2 1/2	1/10 1/2
3	2/3

Ebenso wie in England, hat Perin auch in Amerika die Alleinherrschaft erlangt und wenn auch Bandsägeblätter jenseits des Oceans erzeugt werden, so werden sie doch für französische ausgegeben.

Die Dicke des Sägeblattes ist nicht in dem Masse variirt, als die Breite. Man vergrössert den Querschnitt des Blattes so, wie bei den Riemen in der Regel nur durch die Steigerung der Breite. Nur in Ausnahmsfällen, also z. B. bei Verwendung der Bandsäge an Stelle der Gattersäge zum Zertheilen von Blöchen, wird eine geringe Zunahme der Dicke beliebt.

Die Zahnform, welche bei den Zahnbesätzen der Bandsäge in Anwendung kommt, ist stets die eines ungleichseitigen Dreieckes. Dabei sind die Blätter stets mit ununterbrochener Bezahnung versehen.

Brustwinkel, Zahntiefe und Zahntheilung findet man wohl in verschiedenen Etablissements verschieden gewählt. Es herrscht darüber eine solche Divergenz der Ansichten, dass das Einzige, was man in der Richtung sagen kann, ist, dass wahrscheinlich die Zahnform einen geringen Einfluss auf die Leistung der Bandsäge habe oder dass die Art dieses Einflusses absolut unergründet sei. Man könnte vielleicht glauben, dass die bei anderen Sägeblättern

gemachten Erfahrungen auch auf Bandsägen anwendbar sein müssten. Es scheint jedoch, dass dies nicht der Fall ist. Bei einer dicken Circularsäge oder bei einem Sägeblatt mit reciproker Bewegung kann man alle gewählten Zahnformen dem Blatte gleichsam aufnöthigen ohne wesentliche Gefahr, dass diese Zahnformen die Art der Säge oder ihren eigenen Bestand gefährden. Dies ist bei den dünnen Bandsägeblättern nicht zulässig. Für sehr weiche Hölzer findet man häufig die Zahntheilung gleich der Hälfte und die Zahntiefe gleich $^1/_5$ der Blattbreite, für harte Hölzer ist eine kleinere Zahntheilung und zwar $^1/_3$ der Breite zweckmässiger.

Die Begrenzung der Zahnlücken sollte stets ausgerundet sein, weil im entgegengesetzten Falle in der Zahnlückenecke sich die Sägespähne festlegen.

Der Brustwinkel muss stets so gewählt sein, dass aus demselben nicht eine Pressung des Blattes in einer auf den ungezahnten Rand senkrechten Richtung stattfindet. Zurückspringende Dreieckszähne sind daher absolut unzulässig für Bandsägen und nur rechtwinkelige, sowie überhängende anwendbar.

Bezüglich des Schrankes kann man sagen, dass er im Allgemeinen durch die Dicke des Blattes und durch den Character des Holzes, das zur Verschneidung kommt, bedingt sei. Beim Verschneiden von weichem Holz, insbesonders von Fichte, kann der Zahn von der Grundlinie aus umgebogen sein, bei harten oder knotigen Hölzern ist jedoch diese Art der Schränkung nicht zweckmässig. Von allen Methoden des Schränkens sind jene, welche durch einen kräftigen Hammerschlag bewirkt werden, wobei sich die Schränkung nur auf den vorderen Theil des Zahnes erstreckt, am empfehlenswerthesten. Jene im II. Abschnitte behandelten mechanischen Einrichtungen zum Schränken der Bandsägeblätter, welche auf der Ausübung von Stossactionen beruhen, dürften deshalb auch am besten sein. Ein kräftiger Schlag *(sharpblow)* mit einem leichten Hammer ausgeübt, erzeugt auf der nach aussen liegenden Seite des Zahnes eine Art von neuer Schneide, welche der Wirksamkeit der Bandsäge sehr zu statten kommt.

Das Stauchen der Zähne ist zum mindesten viel zu mühsam, würde sich aber bei dünneren Sägeblättern als Nummer 14, Birmingham-Gauge, d. i. 2,2 mm Dicke überhaupt nicht durchführbar sein. Nun sind aber die Bandsägeblätter meist dünner als das angegebene Mass unb dazu kommt noch, dass auch der Stahl zu weich ist, um beim Stauchen gute Resultate zu liefern. Richards giebt als Regel an, dass von dem Zahn nicht mehr als $1^1/_2$ bis 3 mm von der Spitze aus in den Schrank eingezogen werden dürfe.

Alle hier über den Schrank und die Zahnform gegebenen Daten deziehen sich auf grössere Bandsägen, während über solche Bandsägemaschinen, welche die Stelle der Decoupirsägen vertreten und daher kaum 10 mm Blattbreite besitzen, nichts Bemerkenswerthes über Zahnform und Schränkung gesagt werden kann.

Für Bandsägen mit Hand- oder Fussbetrieb ist wohl die Maximalbreite des Sägeblattes 25 mm.

Zweites Capitel.

Die Sägerollen und ihre Einlagerung.

Bei einer Bandsägemaschine können entweder 2 oder 3 Führungsräder angewendet werden. Im ersteren Falle stehen die beiden Sägescheiben übereinander, im zweiten Falle liegen 2 Führungsräder übereinander, das dritte seitwärts. In beiden Fällen jedoch sind die Führungsräder stets in einer Ebene der Art situirt, dass ihre Achsen parallel liegende Linien darstellen.

Die Anwendung von 3 Führungsrädern hat sich besonders bei Bandsägen mit Handbetrieb eingebürgert, nachdem dieses Princip zuerst in England angegeben, später von Heckner in Braunschweig ausgebeutet wurde.

Wesentlicher, als das bisher Gesagte, sind 3 Momente, welche sich auf die Führungsräder oder Sägerollen beziehen: 1) der Durchmesser derselben; 2) das Profil und die Construction der Radfelge; 3) die Art der Einlagerung und jene Vorrichtungen, die dazu dienen, die Position der Führungsradspindeln zu verändern.

1) Durchmesser der Führungsräder.

Der Durchmesser der Führungsscheiben steht in einem gewissen Zusammenhange mit der Breite des Sägebandes. Beträgt diese letztere etwa 25 mm, so erhält die Scheibe einen Durchmesser von mindestens 700 mm, während derselbe für sehr breite Sägeblätter, bei der Verwendung für den Schnitt stark dimensionirter Hölzer, bis auf 1400 mm und mehr steigt. Die Tourenzahl der Führungsräder schwankt in den gewöhnlichen Fällen der Anwendung zwischen 150 und 200 Touren, so dass man die Geschwindigkeit des Sägeblattes als im Minimum 6 m, für gewöhnlich aber gegen 12 m betragend, annehmen kann. Uebrigens muss man dies durchaus nicht als die maximale Grenze der Geschwindigkeit auffassen. Reifer theilt mit, dass eine Bandsäge von C. Mainers & Sons in Philadelphia ein Sägeband von 220 mm Breite und eine Scheibe von 1,5 m Durchmesser besass, welche 300 Touren pro Minute macht und zum Schneiden von starken Holzblöchen diente.

Aus diesen Daten berechnet sich die Geschwindigkeit des Sägeblattes mit $23^1/_2$ m.

Eine nahezu ebenso grosse Geschwindigkeit nämlich 22,8 m wird einer Sägemaschine zugeschrieben, welche zu den grössten Exemplaren dieser Art von Maschinen gehören dürfte. Es ist dies eine Bandsäge von J. J. van Pelt in New-York, welche von Richards, London und Kelley in Philadelphia erbaut wurde. Das Sägeblatt von 18 m Länge hat eine Breite von 250 mm, ist also $2^1/_2$ mal so gross als die als Maximalbreite angenommene Dimension für Bandsägen. Die Führungsräder haben einen Durchmesser von 1,9 m. Die Lager für die Achsen der Sägescheibe haben einen Durchmesser von 100 mm, eine Länge von 300 mm.

Die Lagerschalen sind aus einer Legirung von 6 Theilen Kupfer und 1 Theil Zinn hergestellt. Die Spannung des Sägeblattes beträgt zwischen 10 und 40 metrischen Centnern.

Bei der oben angegebenen Geschwindigkeit dieser Bandsäge machten die Sägerollen 240 Touren in der Minute. Die Führungsrollen waren ursprünglich aus Gusseisen hergestellt, nach wenigen Tagen sind jedoch dieselben zu Grunde gegangen und hatten durch solche aus Schmiedeisen ersetzt werden müssen. Es war dies eine so drastische Demonstration gegen die Verwendung von Gusseisen, dass seither nicht nur Richards, London und Kelley, sondern auch andere Firmen ausschliesslich schmiedeiserne Führungsscheiben für Bandsägemaschinen anwenden.

In Philadelphia war eine von der Firma First & Pryibil, New-York, exponirte Bandsäge zu sehen, welche, bei einem 75 mm breiten Sägeband und schmiedeisernen Sägerollen von 1525 mm Durchmesser, 360 bis 400 Touren pro Minute machte und daher eine Geschwindigkeit von 32 m erreichte. Es ist dies wohl die Maximal-Geschwindigkeit, die man einer Bandsäge dieser Art zumuthen kann.

Die Entfernung der zwei Führungsradachsen ist selbstverständlich durch die Länge des Sägebandes gegeben. Diese richtet sich aber nicht nur nach der Grösse der Führungsräder, sondern auch nach der Grösse des wünschenswerthen Abstandes zwischen den Peripherien der Führungsscheiben. Untersuchen wir den einfacheren Fall der Anwendung von nur zwei Führungsrädern, so ist der Zwischenraum zwischen der Peripherie des oberen und jener des unteren Führungsrades der Arbeitsraum, welcher durch die Dicke der Tischplatte und durch die Vorrichtung zum Verstellen derselben ohnehin schon zum Theile absorbirt wird. Jener Raum, der zwischen der Oberfläche der Tischplatte und dem tiefsten Puncte des oberen Führungsrades übrig bleibt, dient als Manipulationsraum er muss gross genug sein, um die Höhe der Holzsortimente ungehindert passiren zu lassen und sonst noch jede nothwendige Handtirung zu gestatten. Gewöhnlich wird jedoch nicht die Distanz der Führungsräderachsen, sondern sogleich direct die Länge des Sägeblattes angegeben, aus der man sich dann die Entfernung der Achsen berechnen kann. Das Sägeband bildet nämlich eine Figur,

die aus zwei Halbkreisen und zwei geraden, parallelen Linien gebildet ist. Nennen wir R den Halbmesser des Führungsrades, den Abstand der beiden Sägeachsen A, so ist, wenn L die Länge des Sägebandes bezeichnet

$$L = 2\,(R\pi + A) \text{ oder}$$
$$A = {}^1/_2\,L - R\pi.$$

Für ein nicht über 25 mm breites Blatt ist $A = 1{,}4$ bis 1,6 m. Nachdem, wie weiter oben mitgetheilt wurde, für diesen Fall der Durchmesser des Führungsrades 700 mm beträgt, würde aus der Formel resultiren

$$L = 2{,}199 + 2{,}8 = 5{,}0.$$

Die grössere Abmessung von A vorausgesetzt, würde sich die Länge des Sägeblattes mit 5,4 m berechnen. In dem zweiten Beispiele der Bandsäge von van Pelt ist L mit 18 m angegeben worden, dabei betrug der Durchmesser 1,875 m und es ist daher

$$A = 9 - 2{,}94 = 6{,}1 \text{ m}.$$

2) Construction der Felge der Führungsräder.

Die Oberfläche der Felge der Führungsräder dient zur Auflagerung der Innenseite des Sägebandes. Genau so wie beim Riementrieb, muss die Reibung zwischen der Oberfläche der Radfelge und der Oberfläche des Sägebandes an der Innenseite, hervorgerufen durch die Spannung des Bandes, grösser sein als die Kraft, welche dazu gehört, das Holz zu zerschneiden.

Es ist klar, dass die Bandsäge schon durch den Widerstand des Holzes beim Sägen, also zwischen der Arbeitsstelle und der unteren Führungsscheibe eine nicht unbeträchtliche Spannung erfährt, dazu kommt noch, dass die grosse Mehrzahl der Constructeure dem Sägebande an und für sich eine beträchtliche Spannung geben, um eben jene Pressung hervorzurufen, welche einen Factor der Reibung zwischen Sägeband und Felgenumfang bildet.

Allerdings wurde in Amerika mit Erfolg der Versuch gemacht, diese letztere Spannung auf ein Minimum herabzudrücken, d. h. nur einen solchen Betrag an Spannung anzuwenden, um das Blatt gerade zu erhalten, beziehungsweise aus der gekrümmten Gestalt, in welcher es die Sägerollen umfängt, in die gerade Richtung überzuführen an der Stelle, wo es schneiden soll. Diesen interessanten Ausnahmsfall wollen wir hier sogleich erledigen, um dann auf den normalen Fall gespannter Bandsägeblätter zurückzukommen.

Im Staate Indiania, Nordamerika, wurden Bandsägen gebaut, in welchen das Princip der Mulaysäge, also des ungespannten Sägeblattes auf Bandsägen angewendet war, soweit dies bei einer Bandsäge überhaupt möglich ist. Der Fall ungespannter Sägeblätter ist ja im buchstäblichen Sinne des Wortes unausführbar, da gewisse Spannungen immerhin nothwendig sind, um die cylindrische Gestalt desjenigen Theiles des Sägeblattes, der auf den Rollen liegt, in die Gestalt einer Ebene überzuführen.

Dieses Minimum an Spannung kann allerdings vernachlässigt werden und man kann daher wohl von einer Art ungespannter

Bandsägen sprechen. In diesem Falle werden Sägebänder von 275 und selbst 300 mm Breite angewendet und Thatsache ist, dass diese Bandsägen ihre practische Brauchbarkeit bewährt haben.

Abgesehen jedoch von diesem Ausnahmsfalle muss wiederholt constatirt werden, dass man dem Sägebande eine ihm, abgesehen von der Zerrung durch den Schnitt und Widerstand des Holzes gegen den Schnitt eigenthümliche Spannung durch entsprechende Stellung der Führungsräder verleiht. Diese Spannung ist bei Blättern von 25 mm Breite häufig 500 kg und mehr. In einem speciellen Fall in New-York wurde eine möglichst hohe Spannung absichtlich angewendet. Dabei war das Sägeblatt 75 mm breit. Die ziffermässige Höhe dieser Spannung ist allerdings nicht angegeben, sie war aber so hoch, dass die Frage der Einlagerung der Führungsräderachsen sehr in den Vordergrund trat und sich die amerikanischen Ingenieure damit beschäftigten, die Inconvenienzen jener starken Pressung zu besiegen, welche auf die Achsenzapfen infolge der hohen Spannung des Blattes ausgeübt wurde.

Unter allen Umständen ist es also nothwendig darauf bedacht zu sein, dass an der Oberfläche der Führungsradfelgen eine manchmal beträchtliche Reibung entstehen müsse. Zu diesem Zwecke und aus anderen Gründen werden die Felgenoberflächen aus bestimmtem, geschmeidigem und doch widerstandsfähigem Materiale hergestellt, während andere Constructeure dabei verharren, keine eigenen „Bandagirungen" anzubringen, sondern vielmehr das Material der Sägescheibe, sei es nun Gussstahl oder Schmiedeisen, oder gar Stahl, an der Oberfläche unbekleidet zu lassen.

Aber nicht nur die Anwendung einer Bandagirung aus Leder, vulcanisirtem Kautschuk oder Holz und anderen Stoffen erscheint, sondern auch das Profil der Radfelge tritt in zweierlei Gestalt auf. Entweder ist die Radfelge eine cylindrische oder etwas gewölbte Fläche, wie bei den Riemenscheiben, oder an einem Rande der Radfelge erhebt sich senkrecht auf die Oberfläche oder auf die Achse des Rades eine Wulst oder aufgestülpter Rand, ein Spurkranz.

So wie sich die Ingenieure in Bezug auf die Spannung des Sägeblattes und die Bandagirung in zwei Heerlager theilen, so wie der eine in der grösstmöglichsten Spannung, der andere in einem Minimum derselben das Heil erblickt, wie der eine auf die möglichst gelungene Bandagirung besonderen Werth legt, während der andere gerade das Gegentheil für das richtige hält, so sind auch die Ansichten über die Anwendung von Scheiben mit und ohne Spurkranz, Wulst oder Anlauf auseinandergehend.

Die französischen; englischen und auch die Mehrzahl der deutschen Constructeure wenden Riemenscheiben mit einer Art von Spurkranz auf jener Seite der Scheibe an, auf welcher der Rücken des Sägebandes zu liegen kommt, so dass dieser sich an denselben anlehnen oder anstemmen kann. Die amerikanischen Ingenieure hingegen gestalten die Führungsräder ganz so wie Riemenscheiben ohne aufgestülpten Rand und treffen ganz selbstständige, eigenthümliche Anstalten, um das Herabdrängen des Sägeblattes, welches

durch den bei allen Zuschiebungen des Holzes senkrecht auf die Zahnlinie erfolgenden Druck bewirkt werden könnte, zu verhindern.

Man nennt das Rückenführungen. Dieselben werden in einem besonderen Capitel dieses Abschnittes behandelt.

Es sollte hier nur hervorgehoben werden, dass bei Anwendung von Führungsrädern ohne Spurkranz eine eigene Rückenführung des Blattes unerlässlich wird, während die alte französische und englische Construction der Führungsräder mit Wulsten, eine solche überflüssig macht.

Auch in dem Falle, dass die Führungsräder mit Bord- oder Spurkränzen versehen sind, müssen die Räder doch stets so gut montirt sein und das Sägeband so exact hergestellt werden, dass die Säge mit ihrem Rücken jenen Bordrand nur dann berührt, wenn sie schneidet, also durch die Zuschiebung des Holzes angedrückt wird. Aber selbst während des Schneidens soll ein übermässiges Andrücken des Sägeblattrückens an den Bordrand vermieden werden. Um diese Zerrung des Blattes in der auf der Rückenkante senkrechten Richtung zu beurtheilen, kann man folgende Probe anstellen.

Man legt ein Stückchen Holz so an den Rücken des Blattes, dass der letztere ersteres bevor der Schnitt im Holze beginnt, gerade berührt. Beginnt nun der Schnitt, so kann man die Einwirkung desselben durch die Ausbiegung, die das Blatt nach rückwärts erfährt, beurtheilen, ja sogar messen. Nach dieser Ausbiegung muss die Position des Spurkranzes der Führungsräder gewählt werden. Es ist deshalb sehr zweckmässig die Einlagerung mindestens eines der Führungsräder derartig einzurichten, dass sie im Sinne der Länge der Achse justirbar ist. Wenn die Justirungsvorrichtung nur an einer Führungsscheibe angebracht wird, dann wählt man hierfür die über dem Tische liegende *(top wheel)*. Dieselbe Rücksichtnahme auf die Zerrung des Blattes senkrecht auf den Rücken *(edge strain)*, muss auch bei Anbringung der selbstständigen Rückenführungen genommen werden.

Mit Rücksicht auf die Bandagirung möchte folgendes angeführt werden. Eine sehr zweckmässige, billige und einfache Anordnung der Sägerollen besteht darin, dass man einfach Holzfelgen durch Schmiedeisenspeichen mit der Nabe verbindet und das ganze Rad mit Kautschukringbändern überzieht. **Taf. XLI, Fig. 11,** zeigt das Profil eines solchen Führungsrades für Sägebänder mit geringer Breite, bei welchem *R* den Radkranz und *o* die Kautschuk-Bandagirung darstellt. Ein solches Profil ist überdies in **Fig. 15, Taf. XL,** separat herausgezeichnet.

Die Firma Bental Margedant & Co. in Hamilton, O., gestaltet den Kranz der oberen Rolle im Profile nach **Fig. 12** derselben Tafel. Die breite Nuth des Kranzes *R* erfüllt ein Stahlring *T*, über welchen eine Lederbandage *o* gezogen wird. Die Reibung zwischen dem Stahlringe und dem Scheibenkranz ist, wenn geölt, eine bedeutend geringere als zwischen dem Lederriemen und dem Sägeband. Wenn daher das untere Triebrad gebremst wird und die Maschine zum Stillstande kommt, so rotirt die obere Führungs-

scheibe noch eine zeitlang fort, ohne dass dieselbe das Sägeband mitzieht oder zerrt, wodurch dem Abreissen vorgebeugt wird. Diese Einrichtung ist einfach, billig und zweckmässig.

Die durch die eben geschilderte Bauart der Führungsräder erreichte Absicht kann auch in anderer Weise in der Construction der Bandsägemaschinen berücksichtigt werden. Nachdem das Reissen des Sägebandes sehr oft durch das Bremsen des unteren Führungsrades, das in der Regel das Antriebsrad ist, hervorgerufen wird, so musste diese Erscheinung die Aufmerksamkeit der Maschinenbauer dieser Ursache der Zerstörung des Sägebandes und den daraus entspringenden Gefahren zuwenden. Es ist daher wohl berechtigt, wenn bei diesem Gegenstand noch einige Zeit verweilt wird.

Das einfachste Gegenmittel besteht wohl darin, dass man die obere Sägerolle so einrichtet, dass ihr Trägheitsmoment ein geringes und daher die Wirkung desselben einen nachtheiligen Einfluss auf das Sägeband zu nehmen, nicht in der Lage ist.

Macht man die obere Sägescheibe überaus leicht, was durch die Ausführung derselben mit Holzkranz oder Korkbandage auf sehr dünnen, eisernen Felgen erreicht werden kann, so wird dadurch ein Factor des Trägheitsmomentes bedeutend ermässigt.

Viele Fabriken suchen durch Anbringung von Bremsen an die untere und obere Rolle die Abstellung der Bewegung bei beiden Sägescheiben gleichzeitig zu erreichen.

Es ist dies wohl das radicalste und zuverlässigste Mittel gegen die angedeutete Gefahr.

Die Firma Bental, Margedant & Co. hat eine Bandsäge construirt, deren Sägescheiben von Gusseisen hergestellt sind, die obere Sägerolle der Bandsäge hat aber eine Einrichtung, welche das Brechen des Sägebandes durch das sog. Zusammenknicken verhindert. Die Gestalt der Speichen der Sägerolle ist aus den **Fig. I, 5, 9, Taf. XL** und **Fig. I, 3, 6, Taf. XLI,** erkenntlich. Die älteste Bandsäge **Fig. I, Taf. XL,** hat gerade Speichen. Man ging dann auf einfach gekrümmte Speichen über, später auf doppelt gekrümmte und in der neuesten Zeit kehrt man wieder häufig zu den einfachen, geraden Speichen zurück. Die neueste, amerikanische Bandsäge wenigstens hat solche überaus dünne, daher auch leichte schmiedeiserne, gerade Speichen.

Spindeleinlagerung.

Die Einlagerung der Speichenachse bietet zwar im Hinblick auf die im Vergleiche zu den Circularsägen geringe Tourenzahl nicht jene Schwierigkeiten dar, wie die Einlagerung der Kreissägenspindel, dafür aber wird durch die Spannung des Sägeblattes bei den Bandsägewellen eine bedeutende Pressung auf die Lager ausgeübt, welche dem Constructeur eine besondere Rücksichtnahme auf diesen Umstand aufdrängt. Wir geben nun die Beschreibung verschiedener Anordnungen der Einlagerung der Führungsräder.

Einlagerung der Achse in zwei Lagern.

In **Fig. 5, Taf. XL,** ist ein Horizontalschnitt einer solchen Anordnung aus der Maschinenfabrik von C. Sentker in Berlin dargestellt. *R* bezeichnet die Seitenansicht einer nahezu 1 m grossen Sägescheibe mit Bordrand und Lederbandage, deren Achse auf den vertical verstellbaren Schrauben *f* gelagert ist. (Vergleiche auch **Fig. 3** und **4** derselben Tafel.) Mit dem Schieber *f* sind die beiden Lager *c*, welche mit der ihnen zugehörigen Grundplatte in einem Stücke gegossen sind, verbunden. Die beiden Lager haben metallene Schalen, die Achsen selbst haben in der Einlagerungsstelle dieselbe Dicke als sonst. Zu beiden Seiten vom rechtsseitigen Lager sind kräftige Bundringe angebracht, während beim linksseitigen Lager die Naben der Sägescheibe die Flanschen der Schale berühren.

Eine ähnliche Anordnung der Einlagerung sieht man in der **Fig. 2, Taf. XLI,** dargestellt.

Einlagerung der oberen Radachse in einem Rohr.

Die **Fig. 11, 12** und **13, Taf. XL,** zeigen der Reihe nach ein verticales Profil, einen Längsschnitt und eine Seitenansicht der Einlagerungsvorrichtung. Auf dem Ständer *A* ist eine Supportplatte *d'* vertical verstellbar befestigt. Mit dieser Platte ist die Röhre oder Hülse *c* aus einem Stücke gegossen, in deren Bohrung die Achse der oberen Sägescheibe passt. Gegen seitliche Verrückungen der Achse sind entsprechende Vorkehrungen getroffen. Der Scheibendurchmesser beträgt bei einer Einrichtung dieser Art, die wir dem Constructeur vom Jahre 1872, Seite 37, entnehmen, 720 mm, die Länge der Hülse beträgt 420 mm, die lichte Weite der Hülse gleich der Wellenstärke ist 40 mm, die Dicke der Hülse misst 20 mm, daher ist die ganze Hülse 80 mm stark. Bei einer Tourenzahl von 250 pro Minute hat sich diese Einrichtung bewährt.

Montirung der oberen Sägescheibe nach Art der Riemen-Leerscheiben.

Mehrere englische, französische und deutsche Fabriken haben jenes Princip gewählt, das in den **Fig. 4** u. **5, Taf. XLI**, zum Ausdrucke kommt. Auf der vertical verstellbaren Supportplatte *d* steckt vertical auf dieser, also wagrecht, der cylindrische Zapfen *h;* die Nabe der Sägescheibe ist ebenso weit als jener Zapfen stark ist. Ist die Scheibe nun aufgesteckt, so rotirt sie, indem der Zapfen feststeht, um diesen so wie das Wagenrad um den Schenkel der Achse und wie die Losscheibe eines Riementriebes auf der Achse.

Damit die Rolle sich nicht im Sinne ihrer Rotationsachse verstellen kann, ist der Nabe ein Ring vorgelegt und durch die entsprechende Oeffnung des Zapfens *h* ein Splint gesteckt, welcher das Ablaufen jenes Ringes verhindert und damit die Position der oberen Sägescheibe sichert.

Während der Arbeit erhitzt sich das Sägeband in Folge der Reibung zwischen den Schnittflächen des Holzes. Die Folge dieser Erwärmung ist eine Verlängerung der Sägebandschleife und diese Verlängerung würde wieder ein Schlappwerden des Blattes bewirken.

Dieses Nachlassen der Spannung ist ausreichend, um dem Blatte die Fähigkeit zu benehmen einen geraden, ordentlichen Schnitt zu liefern. Es müssen daher an jeder Bandsäge Vorkehrungen getroffen werden, um die Sägebandschleife nachzuspannen und nach Aufhören der Arbeit, wo durch die wieder eintretende Abkühlung ein Zusammenziehen des Sägeblattes stattfindet, dieser Rückkehr in die frühere, normale Lage des Sägebandes Rechnung tragen zu können.

Im Allgemeinen besteht diese Vorrichtung darin, dass man die Achse des oberen Führungsrades bei zweiräderigen Bandsägen heben oder senken kann oder, dass man die Achse des grössten Rades bei dreiräderigen Bandsägen nach links oder rechts verstellen kann. In beiden Fällen kann nun zweierlei eintreten: entweder wird das Justiren der Führungsräder-Achsen mittelst einer supportartigen Vorrichtung dem Arbeiter überlassen oder man trifft eine derartige Einrichtung, dass sich die Achse im Momente der Verlängerung der Bandsägenschleife selbstthätig durch ein Gewicht oder durch eine Feder verstellt. Es können wohl auch diese beiden Einrichtungen combinirt auftreten.

Nun sollen der Reihe nach diese drei Fälle besprochen werden.

Nachspannvorrichtung mittelst Support durch den Arbeiter.

Auf **Taf. XL, Fig. 6**, ist der bei jeder Bandsäge vorkommende Support in einem verticalen Profile dargestellt. *c* stellt das obere Lager für die oberen Führungsachsen dar. Die Einlagerung ist fix mit der Platte *f* verbunden, welche sich längs einer Führungsebene des Ständers *A* auf und ab bewegen lässt. Eine Schraube *r*, deren Spindel *t* in der Mutter *g*, die am Ständer *A* befestigt ist, eingreift, besitzt ein Handrad *m*. Durch Drehung dieses Handrades wird die Schraube *r* gedreht und muss sich zufolge der Mutter in *g* auf- und abwärts bewegen und sowohl die Supportplatte *f*, als mit ihr auch die Einlagerung heben und senken.

Ein solcher Support ist bei jeder Bandsäge vorhanden, um dem Sägeband nach dessen Auflagerung die unerlässliche Spannung zu geben. Nur bei jenen Anordnungen, welche auf eine Spannung des Sägeblattes gänzlich verzichten, wird diese Einrichtung entbehrlich werden.

Nach dem Beginne der Arbeit und wegen der hierbei eintretenden Erwärmung und Verlängerung des Sägebandes, wird der Arbeiter den Support nach Massgabe dieser Verlängerung nachstellen, d. h. die obere Sägeblattachse heben, so dass sich die Spannung des Sägeblattes trotz Erwärmung und Verlängerung gleich bleibt. Bei Beendigung der Arbeit darf jedoch der Arbeiter nicht vergessen, den Support wieder auf die ursprüngliche Position zurückzustellen, weil sonst bei der durch die erfolgende Abkühlung eintretende Verkürzung des Bandes, dasselbe nothwendigerweise abreissen müsste. Ueberall dort, wo man über aufmerksame und zuverlässige Arbeiter verfügt, ist diese Einrichtung zum Nachspannen des Blattes vollkommen ausreichend. Französische und deutsche Constructeure perhorresciren jede weitere Complication und wollen die fortwährende Ueberwachung der entsprechenden Spannung des Blattes ausschliesslich dem Arbeiter überantworten.

Die Bandsäge von Newberry **Taf. XL**, **Fig. 1** und **2**, besitzt eine solche Vorrichtung zum Nachspannen nicht, also auch keine um dem Blatte von Haus aus die nöthige Spannung zu geben. Die von einem Berliner Constructeur herrührende Säge **Taf. XL**, **Fig. 3** und **4**, besitzt die früher im Detail geschilderte Support-Nachspannung. Die von Arbey construirte Bandsäge **Taf. XL**, **Fig. 9** und **10**, zeigt gleichfalls den Support *f* mit Schraube und Handrad *m*.

Selbstthätige Nachspannung durch ein Gewicht.

Englische Constructeure glaubten das Nachspannen des Blattes mit Hilfe des Supportes dem Arbeiter nicht überlassen zu sollen und ersannen eine Einrichtung, durch welche einerseits das Blatt, auch wenn es erwärmt und in Folge dessen verlängert wurde, dennoch stets und im gleichen Masse gespannt bleibt und welche anderseits eine durch die nach der Arbeit eintretende Abkühlung und Verkürzung entstehenden Gefahr des Abreissens dadurch vollständig beseitigt, dass dem Bande Gelegenheit gegeben wird, sich zusammenzuziehen.

Zur Erklärung einer solchen Einrichtung dienen die **Fig. 1** und **2**, **Taf. XLI**, in welchen die Seitenansicht und ein Verticalschnitt einer Bandsäge nach Worssam dargestellt ist. *f* ist die Supportplatte, welche die beiden Lager der oberen Führungsradachse trägt. Diese Platte kann längs entsprechenden Führungen vertical auf und ab bewegt werden, indem man das Handrad *m* dreht, welches mit einer Schraubenspindel verbunden ist, die ihre Mutter in einer Hülse findet, welche mit zwei Zapfen in *i*, **Fig. 1**, dem rechts liegenden Ende des Hebels *H* ruht. *H* hat seinen Dreh- und Stützpunct in *n* durch einen doppelten Lappen des Ständers *A*. Auf dem links liegenden Ende des Hebels ist das Gewicht *P* angebracht, welches man weiter nach rechts oder links stellen kann, wenn man es weniger oder mehr wirksam machen will.

Das Gewicht *P* verleiht dem Sägeband die nöthige Spannung. *P* strebt nach abwärts, drückt daher das rechts liegende Ende *i* nach aufwärts, damit auch die Hülse, welche von dem gegabelten Ende *i* umfasst wird, nach aufwärts. Diese Hülse treibt die Schraubenspindel und die Platte *f* in demselben Sinne nach oben und spannt dadurch das Blatt. Dehnt sich das Blatt aus, so hört die Spannung nicht auf, sondern das Gewicht wirkt stets im gleichen Masse spannend. Zieht sich das Blatt zusammen, so wird es Kraft genug haben, um das Gewicht entsprechend zu heben. Es findet aber die Contraction des Sägebandes keine unübersteiglichen Hindernisse, wie bei der einfachen Supporteinlagerung, wenn vergessen werden sollte den Support entsprechend nachzulassen. Es ist daher ein Abreissen des Blattes in Folge der Abkühlung oder Contraction vollständig vermieden.

Man wird die Vorzüge dieser Einrichtung kaum verkennen, umsomehr wenn man bedenkt, dass eine stets gleich bleibende Spannung des Blattes unter allen Verhältnissen ermöglicht wird. Sollte die Spannung doch vermehrt oder vermindert werden, so hat man hiefür in der Position des Gewichtes *P* auf dem Hebel *H* ein entsprechendes Mittel. Der Support *mf* hat hier also nicht den Zweck, die Spannung des Blattes zu bewirken, wie dies bei den französischen Bandsägen der Fall ist, sondern er dient nur dazu, um die Position der oberen Führungsrad-Achse der Bandlänge anzupassen. Ist ein Blatt gerissen und wird es neuerdings gelöthet, so wird dasselbe hierdurch kürzer und es ist im Allgemeinen eine tiefere Position der oberen Führungsrad-Achse nothwendig. Dieser Nothwendigkeit zu entsprechen, dient der Support, die Spannung aber besorgt das Gewicht.

Spannung des Sägeblattes mit Hilfe von Federn.

Zu diesem Behufe können zwei Arten von Federn in Anwendung kommen. 1) Schraubenförmig gewundene Federn (auch oder fälschlich Spiralfedern genannt) und 2) Platten-Packet-Federn (Waggonfedern). In **Fig. 14, Taf. XL**, ist das Detail der Nachspannungs-Vorrichtung an einer Bandsäge der sächsischen Maschinenfabrik, vormals Richard Hartmann in Chemnitz, dargestellt.

A ist der Hohlgussständer, links oben trägt derselbe eine Rippe, welche eine cylindrische Bohrung besitzt, die von der Stange *L* durchsetzt wird. Am oberen Ende dieser Stange befindet sich die cylindrische Platte *o*. Zwischen dieser und der oberen Platte des Ständers ist eine Schraubenfeder *p* eingeschaltet und strebt sowohl der Platte *o* als auch der Stange *L* stets eine möglichst hohe Position zu geben. Nun trägt aber die Stange *L* fest mit ihr verbunden und senkrecht auf ihr stehend eine Platte *g*. Diese ist durch eine Schraube mit *c* verbunden. *c* stellt aber eine weitere, in verticalen Führungen liegende Platte dar, welche eine Durchbohrung oder Hülse zur Aufnahme der oberen Führungsrad-Achse besitzt.

Mittelst der Schrauben *S* kann man *c* gegenüber *g* mit Rücksicht auf die normale Länge des Sägebandes justiren. Abgesehen von dieser Justirung, welche ja nur bei der Montirung des Sägebandes auf der Maschine benutzt wird, besorgt die Spannung des Sägebandes, wie man aus der gegebenen Erläuterung erkannt haben wird, die Schraubenfeder *p*. Es darf nicht übersehen werden, dass sich bei Verlängerung des Sägebandes durch Erwärmung die Federn gleichfalls verlängern und ihre Spannung auf das Sägeband auch hinfort übertragen. Selbstverständlich wird aber diese Spannung um so geringer, jemehr die Feder Gelegenheit hat sich auszudehnen. Zieht sich das Blatt in Folge der Abkühlung zusammen, wird dadurch die Feder verkürzt, so steigert sich die Spannung der Feder und wirkt um so mehr einer weiteren Verkürzung entgegen, je mehr sie schon zusammengedrückt worden ist.

Das Sägeband bleibt also nicht bei den verschiedenen Positionen der oberen Führungsräder-Achse stets gleichgespannt, wie bei der Spannung durch das Gewicht, sondern die Spannung ändert sich allerdings nicht sehr erheblich, mit den verschiedenen Positionen der Achse.

Die Spannung des Sägebandes mit Hilfe von plattenförmigen Federn oder Waggonfedern hat in äusserst erfolgreicher Weise die Firma Powis, James, Western & Comp. in London, welche überhaupt zu den hervorragendsten Maschinenbauern für Bandsägen gehört, angewandt. In den **Fig. 3** u. **6**, **Taf. XLI**, sind zwei Bandsägen dieser ausgezeichneten Firma in verticaler Seitenansicht dargestellt. Bei beiden wird der Support gleichmässig durch die Federn getragen, mithin die Spannung des Sägeblattes durch die Federn bewirkt. Betrachten wir vorerst die Spannungsvorrichtung in **Fig. 6.**

Die Waggonfeder *M* ruht drehbar im Puncte *N*. Das links liegende Ende der Feder ist mit der Stange *p* verbunden, welche als Schraubenspindel endigt und durch die Drehung des Handrades *m* verkürzt oder verlängert werden kann, d. h. man wird das links liegende Ende der Feder *M* durch das Handrad *m* tiefer oder höher stellen können. Das rechts liegende Ende der Feder *M* ist durchbohrt und von einer Schraubenstange *q* durchsetzt, deren Gewinde ihre Mutter in der Handradnabe *r* findet. Am Ende der Stange *q* hängt die Platte *d* mit dem Lager der Sägescheibe *R*. Die Platte *d* findet ihre verticale Führung in *f* am Ständer *A*.

Es ist wohl erklärlich, dass man durch die im Belieben des Arbeiters liegende Verlängerung oder Verkürzung von *p* und *q* gleichsam die Normalposition der oberen Sägescheibe zur Feder *M* reguliren kann.

Ist dies aber einmal bewirkt, so wird unabhängig von dieser relativen Position der Lagerachse zur Feder, die Spannung des Sägebandes durch die Feder bewirkt. Dass die Feder um so wirksamer ist, je mehr man *p* und *q* verkürzt, unterliegt wohl keinem Zweifel. Die auf die schraubenförmige Feder bezügliche Bemerkung, dass sich die Spannung bei der Feder nicht gleichbleibt, wie dies bei der Spannung durch Gewicht der Fall ist, gilt

selbstverständlich auch von der plattenförmigen Feder, doch entspringt daraus kein wesentlicher Nachtheil. Eine andere Anordnung der Spannung durch Federn ist in **Fig. 3** dargestellt. Eine Feder *q* stüzt sich mit ihren beiden Enden auf die Platte *P*. Dies ist auch aus dem Detail der **Fig. 4** erkenntlich. In der Mitte wird die Feder von einer Schraube *r* durchsetzt, welche oberhalb der Feder in der Nabe des Rades *p* ihre Mutter findet. Die Nabe ruht auf einem Ringe, welcher unmittelbar auf der Feder aufliegt. Am anderen Ende der Schraubenspindel *r* hängt die Supportplatte *d* in *f* geführt und mit dem Achsenzapfen *h* ausgestattet. Die bei Beschreibung der weiter oben angegebenen Einrichtung gemachten Erörterungen über die Verwendung der Schraube gegenüber der Feder u. s. w. brauchen hier wohl nicht wiederholt zu werden.

Wenn das Sägeband über drei Rollen läuft, so wird die Spannung des Sägeblattes gewöhnlich durch die horizontale Verstellung der Achse des grossen Führungsrades mit Hilfe eines Supportes bewirkt. Nachdem das grosse Führungsrad bei jenen Bandsägen, welche von Hand angetrieben werden, als Kurbelrad dient, so zieht man es auch zuweilen vor, die Nachspannung des Sägeblattes durch die Verstellung der beiden kleinen Führungsräder zu bewirken, wobei die Achse des unteren Führungsrades horizontale und gleichzeitig jene des oberen Führungsrades verticale Adjustirbarkeit besitzen kann. In der Anordnung dieser Details herrscht grosse Mannigfaltigkeit. Die Angelegenheit weiter zu verfolgen, ist jedoch bei der geringen Wichtigkeit der dreirolligen Bandsägen nicht gerechtfertigt. Es sollte nur das Eine hier constatirt werden, dass bei dreirolligen Bandsägen die Nachspannung durch Gewicht und Federn bisher nicht in Anwendung gekommen ist.

Mit Rücksicht auf die eben gemachten Bemerkungen über die Herstellung einer gewissen Nachgiebigkeit der Spannungsvorrichtung, dieser augenscheinlich unvermeidlichen Bedingung für den guten Zustand der Maschine, ist noch Folgendes zu erwähnen. Bei Blättern von weniger als $7^1/_2$ m Länge, wie sie bei Ausschneidesägen und für kleinere Arbeit in Verwendung kommen, ist die Anwendung von Federn für die Correctur der Spannung vorzuziehen, bei grösseren Blättern hingegen, namentlich bei selbstthätigen Zuschiebungen empfiehlt sich die Anwendung eines Gewichtes. Bei den Federn ist indessen eine besondere Aufmerksamkeit nothwendig zur Controle des Zusammenhanges zwischen Säge und Feder und zur Beurtheilung, ob die Actionsfähigkeit der Feder durch irgend einen Zufall nicht zerstört worden ist.

Schrägstellung des Sägebandes.

Bisher wurde stets vorausgesetzt, dass die beiden geradlinigen Theile des Sägebandes (beziehungsweise der eine geradlinige Theil bei der dreirolligen Sägescheibe, welcher die Schnittarbeit vollbringt) eine verticale Position besitzen. Um nun eine Schnitt-

fläche zu erzeugen, welche zum Horizont geneigt ist, kann man entweder dem Holze auf der horizontalen Tischplatte eine entsprechende Stellung geben oder man kann der Tischplatte, auf welcher das Holz liegt, eine angemessene Position verleihen oder endlich können an der Bandsäge Einrichtungen getroffen werden, um die Längsachse der ganzen Schleife in eine geneigte Stellung zu bringen. Bei der grossen Mehrzahl der Bandsägen sind zur Hervorbringung schiefer Schnitte die beiden ersten Wege eingeschlagen, also Verstellbarkeit des Tischblattes oder Anbringung von supplementären Vorrichtungen, um das Holz auf der Tischplatte in verschiedener Neigung zu postiren. Ob nun das Eine oder das Andere geschieht, wird das Holz stets mit einer Componente seines Gewichtes seitlich zerrend wirken. Das Holz liegt auf einer geneigten Ebene. Das Gewicht desselben kann in zwei Componenten zerlegt werden. Die auf der Länge der schiefen Ebene senkrecht stehende Componente wird durch die Widerstandsfähigkeit der Tischplatte aufgehoben, die aber zur schiefen Ebene parallele Componente des Gewichtes, welche mit dem Sinus des Neigungswinkels wächst, wirkt, wie bemerkt, als Seitendruck auf das Sägeband. Dieser, die vollste Beachtung verdienende Uebelstand wird durch Einrichtungen beseitigt, welche ein Verstellen der Längsachse der Sägebandschleife ermöglichen. In dieser Angelegenheit hat sich besonders die schon früher angerühmte Firma Powis, James, Western & Comp. in London verdient gemacht.

In der **Fig. 3, Taf. XLI**, ist eine Bandsäge mit verstellbarer Sägeblattführungsrolle dargestellt. Das Führungsstück *f*, Detailfigur 4, auf welchem die Supportplatte *d* auf und ab bewegt werden kann, ist mit einem Schlitten *g* verbunden, welcher in dem Schlitz *C* des Ständers *A* bewegt werden kann. Die Krümmung des Schlitzes *C* entspricht einem Kreisbogen, dessen Mittelpunct in der Rotationsachse des unteren Führungsrades liegt. Es mag also die Stellung des Schlittens *g* gegenüber dem Schlitz *C* was immer für eine sein, die Entfernung der beiden Führungsrad-Achsen kann die gleiche bleiben und die Länge der Sägebandschleife wird nicht alterirt werden. Um nun die gewünschte Neigung der Längsachse des Sägebandes, beziehungsweise des activen, geradlinigen Theiles der Bandsäge zu erreichen, ist mit *g* eine Spindel *i* verbunden, auf welcher eine Hülse steckt, welche einerseits die Nabe für das Handrad *m* bildet, anderseits den Zahntrieb *n* trägt. Wird *m* umgedreht, so rotirt *n*, dies greift aber in eine bogenförmige Zahnstange ein, welche concentrisch mit dem oberen Rande des Schlitzes von *C* auf der Rückseite des Ständers *A* angebracht ist. Damit *m* und *n* sich nicht aus der Position auf dem Wellzapfen *i* entfernen können, ist durch eine Schraubenmutter *s* vorgesorgt. Die Neigung der Längsachse des Sägebandes kann bis zu einem Winkel von 60° zum Horizont getrieben werden. Derartige Bandsägen sind in den Werkstätten von Bauunternehmern, Böttchern, Stellmachern, Wagenfabrikanten, Bürstenfabrikanten und Etablissements für Militärbedarf vorzüglich verwendbar. Die Firma Powis, James, We-

stern & Comp. hat sich durch Pflege dieser Specialität besonders bekannt gemacht und ist in dieser Richtung die erste Firma Europa's. In Amerika hat sich auf diese Art von Bandsägen die Firma First & Prybil in New-York geworfen. Die Bandsäge Nr. 3 dieser Firma gestattet eine Verstellung der oberen Führungsrad-Achse bis zu einer Neigung von 45° des Sägebandes zum Horizont. Die Nachspannung des Sägebandes ist bei diesen Maschinen nicht so wie bei Powis durch eine Feder, sondern durch einen Support mit Handrad bewerkstelligt.

Drittes Capitel.

Führung des Sägeblattes.

Die Führung des Sägeblattes ist bei allen Bandsägen eine zweifache: 1) Muss das Blatt unmittelbar über dem Eintreten in das Holz gehindert werden, seitlich auszuweichen d. h. die geradlinige Stelle des Bandes soll nicht aufhören geradlinig zu sein; eine Ausweichung des Blattes in einer auf beiden Blattebenen senkrechten Richtung soll vermieden werden. Die diesbezüglichen Einrichtungen nennt man Seitenführungen. 2) Das Blatt muss gehindert werden, dem Druck, den es durch die Zuschiebung des Holzes erleidet, in der Richtung dieser Zuschiebung Folge zu leisten. Zahnlinie und Rücken des Blattes, also die beiden verticalen Contouren desselben haben zufolge der Zuschiebung des Holzes die Tendenz nach rückwärts, also senkrecht auf den Rückenrand auszuweichen. Dadurch wird entweder eine Ausbiegung des Sägebandes an der Arbeitsstelle und eine Störung der cylindrischen Gestalt des Sägebandes bewerkstelligt oder bei längerer Andauer dieser Tendenz wird sich sogar das ganze Band nach rückwärts verschieben oder verstellen, was gleichfalls nicht zugelassen werden kann. Die diesbezüglichen Einrichtungen nennt man Rückenführungen.

Seitenführungen des Sägebandes.

Die älteste und einfachste Einrichtung zu dem genannten Zwecke ist schon an der Bandsäge von Newberry, **Fig. 1** und **2, Taf. XL,** zu erkennen.

In dem horizontal liegenden Holzrahmen *f* ist ein Schlitz eingeschnitten, durch welchen das Sägeblatt gezwungen wird, hindurch zu gehen. Perin wendete eine Rundeisenstange an, die an einem Gestellarm höher oder tiefer befestigt werden kann. Das untere Ende dieser Rundeisenstange ist mit einer rectangulären Oeffnung versehen, worin man Holzbacken anbringen kann. Dass man diese Seitenführung höher oder tiefer stellen muss, ist einleuchtend, weil man verschieden dicke Hölzer zu schneiden hat und diese Seitenführung des Sägeblattes unmittelbar über dem

Eintritt in das Holz, wie weiter oben bemerkt wurde, angebracht sein soll.

In den **Fig. 5, 8, 3** und **4, Taf. XL,** ist *d* ein an dem Gestelle *A* befestigter, konischer Arm, der an seinem Ende plattenförmig gebildet wurde, woran die vertical verstellbare Stange, deren unteres Ende die Führung *e* trägt, angebracht wird. Die Seitenführung selbst wird durch zwei Holzstäbe oder durch einen geschlitzten Holzstab bewirkt, welche oder welcher die Einlagerung in einer Hülse des winkelförmigen Trägers *l* findet.

Eine etwas modificirte Einrichtung der Seitenführung bemerkt man in den **Fig. 9** und **10, Taf. XL**.

Die horizontalen Arme *D* endigen in Oesen *E*, in denen eine Stange *L* vertical verstellbar getragen wird. In jeder Position kann die Stange *L* durch eine an dem unteren Arme *DE* angebrachte Klemmschraube fixirt werden. *L* endigt unten in eine Hülse, welche ein gleich gestaltetes Holzstück *i* aufnimmt. Zur Festklemmung dieses Holzstückes dient die Pressschraube *s*. *i* ist nach vorn zugeschlitzt; durch die Spalte läuft die Bandsäge.

Nach dem Gesagten bedarf wohl die Seitenführung in den **Fig. 1** und **2, Taf XLI,** keiner weitläufigen Erörterung mehr. Es mag nur hervorgehoben werden, dass bei der Bandsäge von Worssam zwei Seitenführungen angebracht sind und zwar die obere bestehend aus: Arm *D*, Hülse *E* mit Klemmschraube, Stange *g*, Hülse *d* mit 2 Klemmschrauben und die unter dem Tisch, am Tischständer angebrachte Hülse mit 2 Klemmschrauben *e*.

In **Fig. 6, Taf. XLI,** ist nur eine Modification der Befestigung der Stange *E* an dem horizontalen Arme *D* angebracht. Im Uebrigen gleichen diese Seitenführungen den oben geschilderten Einrichtungen.

Bei der Powis'schen Bandsäge mit adjustirbarer Neigung der Sägebandschleife kann der Arm *D*, der die seitliche Führung trägt, nicht an dem Ständer angebracht sein, sondern es muss diese seitliche Führung die verschiedenen Positionen des activen Bandsägetheils verfolgen. Es ist also *D* an einer der Führungsbacken der Supportplatte *d* angebracht, wie man aus **Fig. 3, Taf. XLI,** bei *E* und *F* entnehmen kann. Dort wird übrigens die Führung durch zwei selbstständige Holzklötzchen bewirkt, die mit ihren Hirnflächen an die Blattebenen des Sägeblattes herantreten. Jedes dieser Holzklötzchen ist in einer eigenen prismatischen Hülse eingelagert, von denen jede wieder ihre selbstständigen Klemmschrauben besitzt.

Man sieht also in **Fig. 3** eine Doppelhülse mit zwei selbstständigen Holzklötzchen.

Baxter D. Whitney in Winchendon bringen bei den Bandsägen, welche sie mit Federspannung ausrüsten eine ganz eigenthümliche Seitenführung an, die wohl die vielseitigste Nachahmung verdient. Das Interessanteste dabei ist, dass die beiden Holzklötzchen, welche die lateralen Unregelmässigkeiten bei der Sägebewegung verhindern sollen, nicht, wie dies bei den sämmtlichen, bisher beschriebenen Seitenführungen der Fall ist, horizontal stehen, sondern miteinander einen Winkel bilden, dessen Scheitel nach unten gekehrt ist, welchen Winkel das Sägeblatt halbirt. Da-

bei sind diese Holzklötzchen durchbohrt und werden von oben mit Maschinenöl geschmiert. Das Oel fliesst dann durch einen Tuchlappen an der Rückseite der Klötzchen und benetzt die an derselben Stelle angebrachte Rückenführung und geht von der Rückenführung auf das Sägeblatt selbst über. Diese Schmierung des Sägeblattes hat sich ausgezeichnet bewährt.

Rückenführung des Sägebandes.

Es wurde schon weiter oben bemerkt, dass die europäischen Fabrikanten die Rückenführung des Sägebandes dadurch bewerkstelligen, dass sie den Kranz der Führungsräder mit einem Bordrand oder Spurkranz versehen, der eine Verschiebung des Sägebandes nach rückwärts verhindert. Diese Führung ist allerdings ganz zuverlässig innerhalb der oberen Hälfte der Peripherie des oberen Führungsrades und innerhalb der unteren Hälfte des Umfanges der unteren Sägescheibe, gerade an jener Stelle aber, wo die Zuschiebung des Holzes das Ausweichen des Blattes nach rückwärts herbeiführt, ist die Anwendung des Spurkranzes wirkungslos. Die amerikanischen Constructeure haben infolge dessen getrachtet, unmittelbar über der Arbeitsstelle den Rücken des Blattes in seiner Position zu sichern, also die Rückenführungsvorrichtungen unmittelbar über dem Holze anzubringen. Die Aufgabe, welche eine solche Vorrichtung lösen soll, ist indessen eine so schwierige, dass man sie fast bis heute wenigstens als ein unlösbares Problem ansehen möchte. Bei einer Geschwindigkeit von manchmal über 30 m des Sägeblattes ist ja die rückwärtige Kante, welche festgehalten werden soll, so schmal, dass man sie fast als eine stumpfe Schneide auffassen kann. Die Schmierung dieser Kante ist mit ausreichendem Erfolge kaum durchführbar. Den Contact der Rückenkante mit einem rotirenden Körper herzustellen, scheint technisch kaum anwendbar, da die Lager, in denen eine solche Rolle eingebettet werden müsste, eine geradezu enorme Tourenzahl bestehen müsste.

Es ist gerade noch ein Glück, dass zum mindesten die Erhitzung bei einem völlig freiliegenden Körper minder wahrscheinlich ist und gut controlirt werden kann. Da die Bandsäge aus getempertem Stahl besteht, so ist nach den in der Praxis gemachten Erfahrungen gehärteter Stahl das beste Material für den mit der Rückenkante in Contact zu bringenden Körper. Eine gehärtete Stahlanlage bietet gute Aussicht der Zerstörung lange Zeit zu widerstehen, auch wenn eine Schmierung unmöglich oder nur unvollkommen herstellbar ist.

Wenn man annimmt, dass der Rückenführungskörper eine Länge von 250 mm habe, was sehr beträchtlich ist, so wird die Säge bei einer Länge von 12 m nur den 48ten Theil der Zeit während eines Umlaufes mit der Rückenführung in Contact sein, die ganze übrige Zeit hindurch läuft das Sägeblatt durch die Luft oder ist im Schnitt begriffen oder ruht endlich auf den Führungsrädern, welche noch besser die Wärme ableiten, als die Luft und das Holz.

Diesem Umstand allein ist es zu verdanken, dass Rückenführungen in Gestalt von harten Stahlflächen, geölt, soweit dies möglich ist und mit Sorgfalt behandelt, einige Erfolge liefern. Die Anwendung von Holz als Material für Rückenführungen ist nur bei sehr geringer Geschwindigkeit des Sägebandes, bei Zuschiebung des Holzes aus freier Hand, also unter verhältnissmässig günstigen Umständen zulässig.

M. C. Orton in Philadelphia versuchte im Jahre 1856 eine Anordnung der Rückenführung, welche hier eine Erwähnung schon deshalb verdient, weil die ihr zu Grunde liegende Idee wahrhaft genial ist. Orton bringt nämlich an den beiden Seitenebenen des Blattes Rollen an, welche mit irgend einem elastischen Material überzogen sind. Die Achsen derselben sollen unter einem solchen Winkel gegen die Länge des Blattes gerichtet sein, dass sie immerwährend das Bestreben haben, das Blatt vorwärts gegen das Holz zu drücken. Es wird also ein Theil jener Kraft, die zum Einklemmen des Blattes zwischen die beiden Führungsrollen verwendet wurde, dazu benutzt, um den Rückendruck des Blattes aufzuheben, mit anderen Worten, die Tendenz des Blattes, sich nach rückwärts zu bewegen, wird von den beiden Blattebenen, also von der Seite her, durch die Schiefstellung der Führungsrollenachse aufgehoben.

Der practischen Bewährung dieser Idee steht nur die verhältnissmässig hohe Tourenzahl der Rollen entgegen.

Richards, London & Kelley in Philadelphia haben sich bekanntlich mit demselben Ingenieur Orton zur jetzigen Firma London, Berry & Orton vereinigt. Sie wenden bei ihren Bandsägen zur Rückenführung einen Cylinder aus gehärtetem Stahl an, dessen Achse parallel mit dem Blatte steht und durch Rotation adjustirt werden kann, so dass er eine bedeutende Abnutzungsfläche darbietet. Bei grösseren Maschinen, welche selbstständige Zuschiebungen des Holzes haben, ist dieser gehärtete Stahlcylinder seiner Länge nach durchbohrt und mit Talg gefüllt, welcher in dem Falle der Erhitzung schmilzt und durch kleine Löcher, die transversal durch den Cylinder gehen, ausfliesst und durch ringförmige Nuthen an den Rücken des Blattes gelangt.

Diese Rückenführung wird nur oberhalb des Tisches angewendet, während dieselbe Firma die Vorrichtungen für seitliche Rückenführungen über und unter dem Tische anbringen.

Auf unserer **Taf. XLI** sind in den **Fig. 7, 8, 9** und **10,** zwei Anordnungen von Führungen der genannten Firma im Detail dargestellt.

Fig. 7 und **8** sind der Aufriss und Grundriss einer Seiten- und Rückenführung, von denen die erstere gleichfalls an dieser Stelle erörtert wurde.

A ist eine am oberen Theile des Maschinengestelles angebrachte, vertical verstellbare Stange. Am unteren Ende dieser Stange ist die geschlitzte und daher horizontal verstellbare Platte *B* durch die kräftige Mutter *h* befestigt. An der Platte *B* ist die eigentliche Führungsvorrichtung durch die Schraube *d* angebracht. Das Metallstück *C* von ziemlich complicirter Gestalt enthält eine verticale

Bohrung, in der der Cylinder *e* versenkt ist, welcher die Rückenführung für das Blatt bildet. Ist *e* an einer bestimmten Stelle abgenutzt, so wird von oben ein Schraubenzieher eingeführt, der Cylinder *e* gedreht und dadurch eine neue Seite der Manteloberfläche dem Sägeblattrücken exponirt. Durch das Schräubchen *g* kann der Cylinder *e* in jeder Position erhalten werden. Die seitliche Führung des Blattes wird durch zwei Körper *h* gebildet, welche in einer eigenthümlichen Art hergestellt werden. Diese Führungsklötzchen bestehen aus Holzlamellen von 3 — 8 mm Stärke, während die erste oder letzte Lamelle, welche die Hölzer bedeckt, in unserer Figur *i*, aus gehärtetem Stahle besteht. Dabei ist, wie leicht einzusehen, die Hirnfläche des Holzes und zwar des Holzes allein mit der Seitenfläche des Sägeblattes in Contact. Die Lamellenpackete sind durch Schrauben *f* zusammengehalten und in dem ausgesparten Raum von *C* fixirt. Bei der Führung **Fig. 9** und **10**, **Taf. XLI**, wird die Seitenführung des Blattes nicht durch Holz, sondern durch einen Stahlkörper *i*, dessen äussere Gestalt cylindrisch ist, bewerkstelligt. Der Cylinder *i* ist vorn geschlitzt und die Schlitzflächen sind eben die Führungsflächen für die Blattebenen. Ausserdem ist der Cylinder senkrecht auf seine Achse mit einer Bohrung von oblongem Querschnitt versehen. Von rückwärts tritt in den Cylinder eine Schraube, durch deren Drehung mittelst des Kopfes *g* der Cylinder entsprechend der Blattbreite mehr oder minder vorgeschoben wird. In jeder Position kann der Körper *i* durch die Klemmschraube *s* festgehalten werden. Die Gleitfläche für den Cylinder *i* ist die cylindrische Höhlung in *C*. Dieser Körper ist aber durch eine Schraube *d* mit der Platte *B* und der Stange *A* und durch diese mit dem Ständer verbunden. Der Rücken des Blattes berührt das Ende der Schraubenspindel von *g*, ist dadurch vor einer Ausweichung nach rückwärts gesichert.

Bei der Bandsäge **Taf. XL, Fig. 3** und **4**, ist gleichfalls eine Rückenführung angebracht, obwohl die Führungsräder Spurkränze besitzen. Es stellt dies also eine Combination der europäischen Bauart mit der amerikanischen dar.

Aus der **Fig. 4** entnimmt man, dass ein hebelförmiger Bügel zwischen seinen Lappen ein Röllchen trägt, an dessen Mantelfläche das zwischen den Holzbacken geführte Sägeblatt drückt. Es bildet sich sehr bald eine kleine Nuth, wie sie in der **Fig. 3** sichtbar ist. Wenn die Nuth zu tief wird, muss das Röllchen entweder ausgewechselt werden oder bei entsprechender Dicke des Röllchens kann es auch im Sinne der Drehungsachse verstellt und dadurch stets ein neuer Kreisring der Abnutzung ausgesetzt werden. Eine zweckmässige Modification dieser Rückenführung dürfte darin bestehen, dass man einen etwas längeren Cylinder anwendet. Dieser Cylinder aus gehärtetem Stahle steht mit dem Rücken des Blattes in Contact, d. h. der letztere tangirte die cylindrische Mantelfläche. Liegt dabei der Cylinder nicht horizontal, sondern geneigt, was ja durch eine entsprechend eingerichtete Lagerung leicht erreichbar ist, so wird bei der durch die Reibung zwischen Sägerücken und

Cylindermantelfläche entstehenden Rotation stets die ganze Mantelfläche nach schraubenförmigen Linien der Abnutzung ausgesetzt. Die Neigung dieses Führungscylinders am Rücken kann sich sogar der senkrechten Stellung des Cylinders nähern und dadurch wird die Berührungszone zwischen Blattrücken und Führungscylinder eine um so grössere.

Viertes Capitel.

Der Tisch, das Gestell und andere Bestandtheile der Bandsägemaschine.

Der Tisch.

Die Bandsägen haben mit nur überaus seltenen Ausnahmen einen Tisch, welcher entweder eine fix liegende, horizontale Platte besitzt, wie *B* **Fig. 9** und **10, Taf. XL,** oder drehbar eingerichtet ist, wie *h* **Fig. 1,** *B* **Fig. 3** und **4, Taf. XL,** *B* **Fig. 1** und **2, Fig. 3** und **6, Taf. XLI.** Bei Bandsägen, welche an Stelle von Gatter- oder Kreissägen zum Zertheilen grosser Blöche bestimmt sind, tritt wohl statt des Tisches die Blochbefestigungs- und Zuschiebungsvorrichtung, welche letztere selbstthätig *(power feed)* ist.

Dieser letztere Fall tritt namentlich dann ein, wenn grössere Blöche für den Schiffbau dem Faserverlauf entlang geschnitten werden sollen *(cut with the grain)*.

Die Tischplalten sind entweder aus Eisen oder aus Holz angefertigt. Hölzerne Tischplatten findet man in der Regel bei Bandsägen von geringer Breite, welche die Decoupirsägen substituiren. Damit diese Tische möglichst vor dem Schwinden gesichert sind, werden sie aus einzelnen Leisten von 60—70 mm Breite und 35—40 mm Dicke aus zwei verschiedenen Holzgattungen in abwechselnder Reihenfolge, angefertigt.

Ist der Tisch aus Gusseisen, Schmiedeisen oder Stahl, so ist er auf seiner Oberfläche gehobelt, findet sich zumeist bei grösseren Bandsägen und ist dann auch fast immer verstellbar. Eine grosse Anzahl von Etablissements legen den Drehpunct für den Tisch unterhalb der oberen, die Tischfläche bildenden Ebene. Die Folge davon ist, dass jener Punct oder vielmehr jene kurze Gerade, in welchem oder in welcher das Sägeband die obere Tischfläche durchschneidet, bei einer Neigung der Tischfläche an eine andere Stelle kommt, als wenn die Tischfläche horizontal steht. Man macht, damit bei geneigter Stellung der Tischplatte das Sägeband mit den Rändern des Schlitzes in keine Collision kommt, statt eines Schlitzes, der eben nur breit genug ist, um die Säge passiren

zu lassen, in den Tisch ein grösseres, vielleicht sogar quadratisches Loch; die Seite des Quadrates ist dann etwas grösser, als das Blatt breit ist. Bei Horizontalstellung des Tisches wird dann diese Oeffnung durch einen Holzpfropfen verschlossen, der selbst einen Schlitz besitzt, eben gross genug, um die Bandäge passiren zu lassen. Statt eines solchen Pfropfens kann auch rechts und links eine kleine Holzplatte eingelegt werden, wie dies in der **Fig. 4, Taf. XL,** angedeutet ist. Alle diese Umständlichkeiten kann man sich dadurch ersparen, dass man den Drehpunct für die Tischfläche in jene Stelle verlegt, an welcher das Sägeblatt die obere Tischebene durchschneidet. Bei jeder Neigung des Tisches wird dann das Blatt an derselben Stelle den Tisch zu passiren haben und es ist dann eine mässig breite Spalte stets ausreichend weit, um das Blatt nicht zu behindern.

Die Sache ist so einleuchtend, dass man sich billig wundern muss, warum die Erbauer von Bandsägen nicht von vornherein die Anordnung so getroffen haben, dass der Drehungspunct des Tisches in der oberen Ebene des Tischblattes gelegen ist. Noch mehr zu verwundern ist aber, dass diese Verbesserung nicht rascher und allgemeiner Eingang findet, als es der Fall ist.

Die Maximalneigung der Tischfläche ist in der Regel 60°, wird aber selten über 45° gebraucht.

In der **Fig. 1, Taf. XLI,** ist die Anordnung so getroffen, wie wir sie empfohlen haben.

Um den Tisch in jeder seiner Positionen bei verschiedenen Neigungen festzustellen, ist er unten mit einem Stellbogen *e* verbunden, **Fig. 3** und **4, Taf. XL,** *k* **Fig. 1** und **2, Fig. 3** und **6, Taf. XLI,** durch dessen bogenförmigen Schlitz eine Schraube tritt, mittelst deren man den Bogen und dadurch auch den Tisch an irgend einer Stelle an dem Sägenständer festklemmen kann. Die beste Anordnung ist zweifellos die in **Fig. 1** und **2** dargestellte, die schlechteste von allen auf der Newberry'schen Maschine, wo der Stellbogen *n* sogar noch parallele, gerade Verlängerungen besitzt, um ja den Tisch recht hoch über den Drehpunct zu situiren.

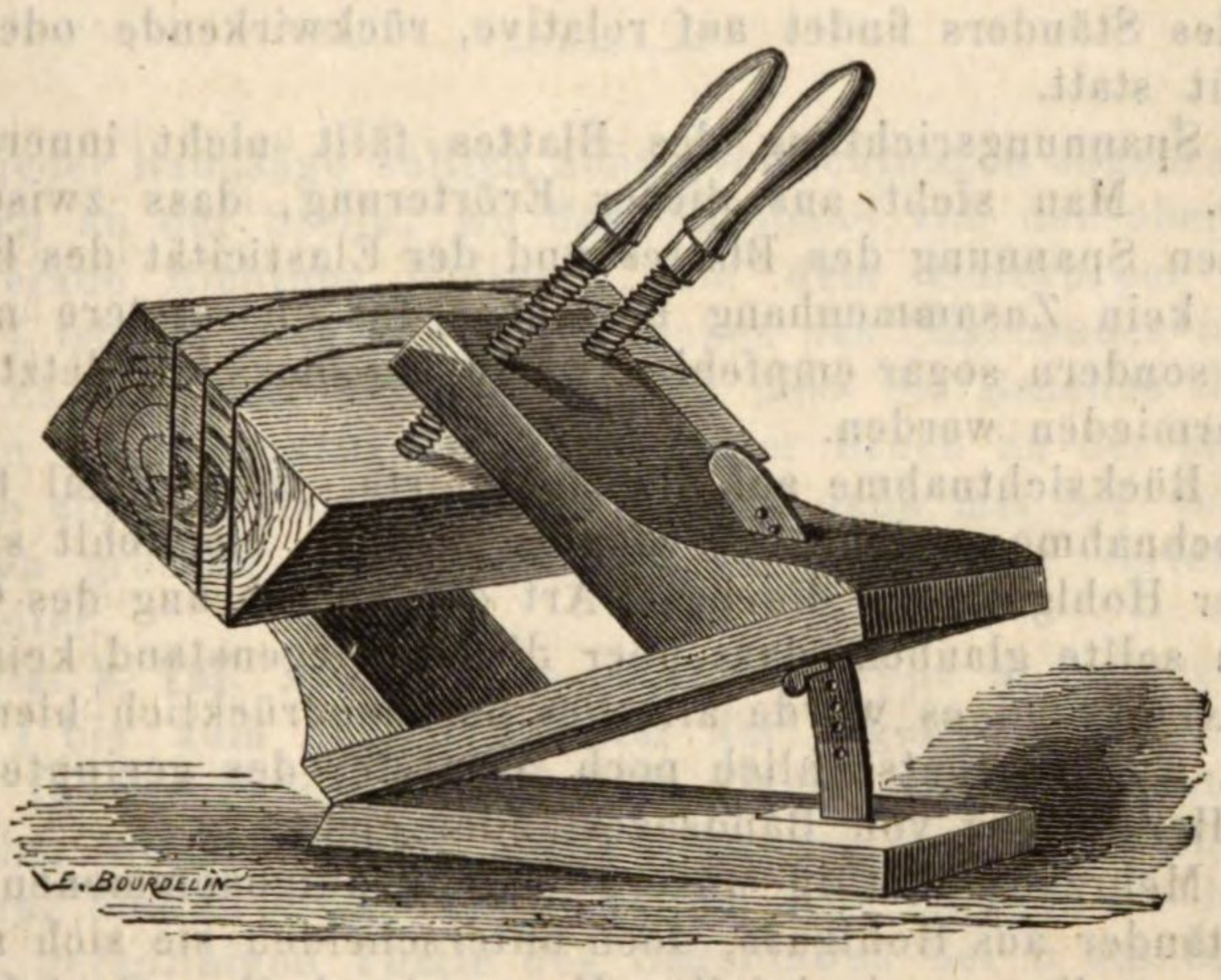
Um die Verstellung der Tischplatte mit einer gewissen Präcision auszuführen, rüstet Ransome den Tisch mit einem Zeiger aus, der auf einem an dem Ständer angebrachten Gradbogen genau den Winkel angiebt, den die Tischplatte zum Horizonte bildet. Die Neigung des Tisches wird aber selbstthätig von der Maschine durch einen eigenen Bewegungsmechanismus hervorgerufen. Es wurde schon oben angedeutet, dass man auch auf einer horizontalen, nicht verstellbaren Tischplatte schiefe Schnitte zur unteren Fläche des Holzkörpers führen könne, nachdem man eine eigenthümliche justirbare Unterlage für die Hölzer auf die Tischfläche auflegt.

In der nachstehenden **Fig. CLXII** ist ein Schraubstock für schräge Schnitte bei Bandsägen von der Firma Arbey dargestellt, dessen Function ohne weitere Erklärung aus der Abbildung ersichtlich ist.

Wenn die Bestimmung der Maschine die Drehbarkeit des Tisches auf immerwährende Zeiten als überflüssig erscheinen lässt, so ist

ein nicht drehbarer, auf Füssen ruhender Tisch, wie in **Fig. 9** und **10, Taf. XL,** vorzuziehen. Bei dieser Anordnung nämlich ist die Tischplatte viel sicherer und fester gelagert und der Preis der Maschine kann sich überdies noch niedriger stellen.

Fig. CLXII.



Führungen für kleine Holzstücke auf der Tischplatte der Bandsägen.

Ein Beispiel einer Führung dieser Art ist aus der **Fig. 3, Taf. XL,** zu erkennen. Ein Winkeleisen, das an einem cylindrischen Stabe befestigt ist, geht durch einen am Tische befestigten Träger. Mittelst der Schraube *s* kann man den Stab in beliebiger Stellung einklammern und damit die Führung *g* festlegen. Steht das Führungslineal wie in der **Fig. 3** parallel mit den Blattebenen, so dient die Führung *o* dazu, um in einem Holzstück einen zum Rande desselben parallelen Schnitt auszuführen.

Solche Führungen können mit den mannigfachsten Variationen angeordnet werden und bieten gar keine Gefahren, sind also bei der Bandsäge viel angezeigter, als bei der Circularsäge. Wir haben ja gesehen, wie gerade die Anwendung von Führungen bei der Circularsäge an deren rückwärtigem Theile bedenkliche Folgen haben kann.

Der Ständer oder das Gestelle *(framing)*.

Der Ständer der Bandsäge muss schwer und stark sein, eine Regel, welche scheinbar der Forderung nach elastischer Spannung des Blattes und den Principien eleganter, leichter Bauweise der Holzbearbeitungsmaschinen widerspricht.

Die Verbindung zwischen dem oberen Theile der Maschine und dem unteren kann nicht durch eine senkrechte Strebe hergestellt werden, sondern der Ständer muss eine Krümmung, eine Kehle *(thro at)* besitzen. Nun müssen aber die Lager oberhalb und unterhalb des Tisches durch die Steifigkeit und Stärke des Gestelles auf das exacteste ihre Position erhalten, die Inanspruchnahme des Ständers findet auf relative, rückwirkende oder Knick-Festigkeit statt.

Die Spannungsrichtung des Blattes fällt nicht innerhalb des Ständers. Man sieht aus dieser Erörterung, dass zwischen der elastischen Spannung des Blattes und der Elasticität des Bandsägeständers kein Zusammenhang besteht. Ist die erstere nicht nur zulässig sondern sogar empfehlenswerth, so muss die letztere möglichst vermieden werden.

Mit Rücksichtnahme auf die combinirte, zum Theil torsionale Inanspruchnahme, welche der Ständer erfährt, empfiehlt sich zweifellos der Hohlguss als die beste Art der Ausführung des Gestelles.

Man sollte glauben, dass über diesen Gegenstand kein Zweifel mehr besteht und es wurde all' dies nur ausdrücklich hier hervorgehoben, weil es thatsächlich noch Vertreter des gerippten Profils für die Herstellung von Bandsägeständer giebt.

Die Mehrzahl der in unsere Tafeln aufgenommenen Figuren haben Ständer aus Hohlguss, doch unterscheiden sie sich noch, abgesehen von dieser principiellen Frage, durch ihre Gestalt.

Dies wird durch die Forderung dictirt, einen möglichst grossen Raum für die Bewegung des Arbeitsstückes und für die Bewegung des Arbeiters selbst zu schaffen.

Es ist zu fordern, dass zwischen der Tischplatte und dem unteren Rande des oberen Führungsrades ein Zwischenraum bleibt, der dem Durchmesser des Führungsrades nahezu gleichkommt. Aber auch der Raum, der zwischen dem activen Theile des Sägeblattes also zwischen der Arbeitsstelle auf dem Tisch und dem Ständer liegt, soll mindestens so gross sein als der Durchmesser der Sägescheibe. In allen von uns vorgeführten Constructionen unserer **Taf. XL** und **XLI** mit Ausnahme der alten Säge von Newberry, deren Ständer total unbrauchbar ist, wird dieser Regel genügt.

Eine sehr zweckmässige Form des Ständers ist die aus der **Fig. 3, Taf. XL** und auch die aus der **Fig. 3, Taf. XLI,** ersichtliche; indessen geben auch Ständer **Fig 1** und **6, Taf. XLI,** zufriedenstellende Functionen.

Schutzvorrichtungen zur Vermeidung der Verletzung des Arbeiters.

An jeder Bandsäge sollten Schutzvorrichtungen angebracht sein, namentlich an der Stelle, wo das Sägeband von der oberen Rolle in die gerade Richtung übergeht, um dem Holzkörper zuzulaufen; dort ist die Gefahr eines Bruches des Sägebandes besonders gross. Es hat sich nämlich gezeigt, dass bei Brüchen des Sägebandes in der Mehrzahl der Fälle dieser Bruch an der angedeuteten Stelle eintritt. Das Sägeblatt schlägt dann mit der ihm eigenthümlichen grossen Geschwindigkeit zur Seite und verletzt leicht den Arbeiter.

In **Fig. 9, Taf. XL,** ist eine hölzerne Kappe *n*, welche von der Führung *i* bis zum oberen Scheitel der Sägenscheibe führt, angebracht. In der Bandsäge **Taf. XLI, Fig. 1,** ist eine Schutzplatte *s* angebracht, welche jedoch etwas kurz ist und namentlich nicht hoch genug hinaufreicht. Bei derselben Säge ist auch an dem rückwärtigen, geradlinigen Theile des Sägeblattes bei *b* am Ständer *A* eine seitliche Führung und ein Schutzblech angebracht.

Die Thätigkeit der deutschen und englischen Fabrikinspectoren zielt häufig dahin, diese Schutzvorrichtungen zu vervollkommnen und weiter auszubilden.

Leider bieten sie selbst in ihrer besten Gestalt und grössten Ausdehnung keine vollständige Garantie gegen Verletzungen, weshalb dem Arbeiter stets eingeschärft werden sollte, dass er niemals seitwärts vom Blatte, sondern stets womöglich vor dem Blatte stehen soll.

Fünftes Capitel.

Constitution der Bandsägemaschinen.

Nachdem die Bandsägemaschine die jüngste unter allen Sägemaschinen ist, so hat es wohl einige Berechtigung ihre Verwendungssphäre mit jener der Gatter- und Circularsägen in Vergleich zu bringen.

Von den Circularsägen haben wir erfahren, dass ihr Anwendungswerth dadurch wesentlich beschränkt ist, dass sie über eine gewisse Schnitthöhe hinaus, sagen wir über 300 mm Blochstärke, nicht mehr ökonomisch arbeiten. Sie produciren eine grosse Schnittfläche, aber sie cousumiren viel Kraft, verwüsten viel Holz und sind gefährlich für den Betrieb.

Die Alternativsägen können nicht mit hoher Geschwindigkeit arbeiten, allerdings gestatten sie die gleichzeitige Ausführung mehrerer Schnitte; dies ist aber nur unter der Voraussetzung von besonderem Werth, dass man nahezu gleichartige Sortimente herzustellen hat.

Die Anwendung der Bandsägen auf den Schnitt starker Hölzer bietet heute keine Schwierigkeit mehr dar und deshalb werden die Circularsägen durch die Bandsägen in mancher Beziehung übertroffen, umsomehr, als sie weniger Kraft erfordern als jene, weniger Holz in die Spähne fallen machen und eine geradlinige Schnittbewegung haben, während doch die übrigen Bestandtheile des Mechanismus rotiren.

Die Geschwindigkeit der Bandsägen kann überdies heute vollständig mit jener der Circularsägen concurriren. Die Bandsägen gestatten, mit besonderer Leichtigkeit jede Neigung des Schnittes in Beziehung auf äussere Form des Holzes durchzuführen. Was die Concurrenz zwischen Bandsäge uud Alternativsäge anbelangt, so erkennt man auf den ersten Blick, dass der Mechanismus der ersteren ein vorzüglicherer als der der letzteren ist. Die Gestalt der Sortimente hat bei der Bandsäge nicht jene Bedeutung wie bei der Gattersäge; die gewöhnliche Bandsäge macht

allerdings nur einen Schnitt auf einmal, aber sie macht ihn mit grosser Schnelligkeit, so dass ein Bandsägeschnitt als äquivalent der Leistung von 4 bis 5 Sägeblättern des Bundgatters aufgefasst werden kann.

In neuester Zeit haben, insbesonders Dank den Bestrebungen des Hauses Perin, der englischen Firmen Ransome und Powis & Western, der amerikanischen Firmen Richards, London & Kelley und First & Pryibil, die Bandsägen eine weitere Ausbildung erlangt. Perin hat die Bandsäge so ausgebildet, dass sie nicht nur Arbeitsstücke, die von Hand zugeschoben werden, schneidet, sondern auch selbstthätig zugeführte Blöche und Pfosten zertheilt. Perin baut im Ganzen ca. 20 verschiedene *standars* von Bandsägen, welche sich in drei Gruppen theilen lassen. Als Beispiele wollen wir nur folgende anführen: Bandsäge zur Decoupirarbeit mit drehbarem Tisch von 600 mm Rollendurchmesser (Preis 600 Frcs.), Bandsäge für Hölzer bis 800 mm Dicke mit Rollen von 1,25 m Durchmesser und einem Wagen von 4 m Länge (Preis 4500 Frcs.). Dieselbe Säge für Holz von 1,3 m Stärke mit Rollen von 1,5 m Durchmesser (Preis 6000 Frcs.).

In allerneuester Zeit wurden auch Bandsägen construirt, bei denen gleichzeitig mehrere Sägebänder schneiden, die in ähnlicher Weise montirt sind, wie die Riementriebe auf Stufenscheiben. Sie sind zunächst bestimmt den Bundgattern das Feld ihrer Verwendung streitig zu machen. Obwohl dieser Mechanismus noch nicht sehr ausgebildet ist, so steht doch zu erwarten, dass er mit der Zeit an Leistungsfähigkeit und Verbreitung gewinnt.

Sonstige Bemerkungen werden sich über die in die Praxis eingetretenen Formen der Bandsäge an eine Reihe von bildlichen Darstellungen knüpfen lassen, die wir so, wie in den früheren Abschnitten dieses Bandes, zur Characteristik der Bauart der in Rede stehenden Maschine bei den verschiedenen Ländern und Firmen vorführen werden. Von schematischen Darstellungen können wir bei der Einfachheit des Mechanismus der Bandsäge absehen, da die durch die schematischen Figuren erreichte Anschaulichkeit hier wohl im Interesse der Deutlichkeit der Vorstellung nicht geboten erscheint.

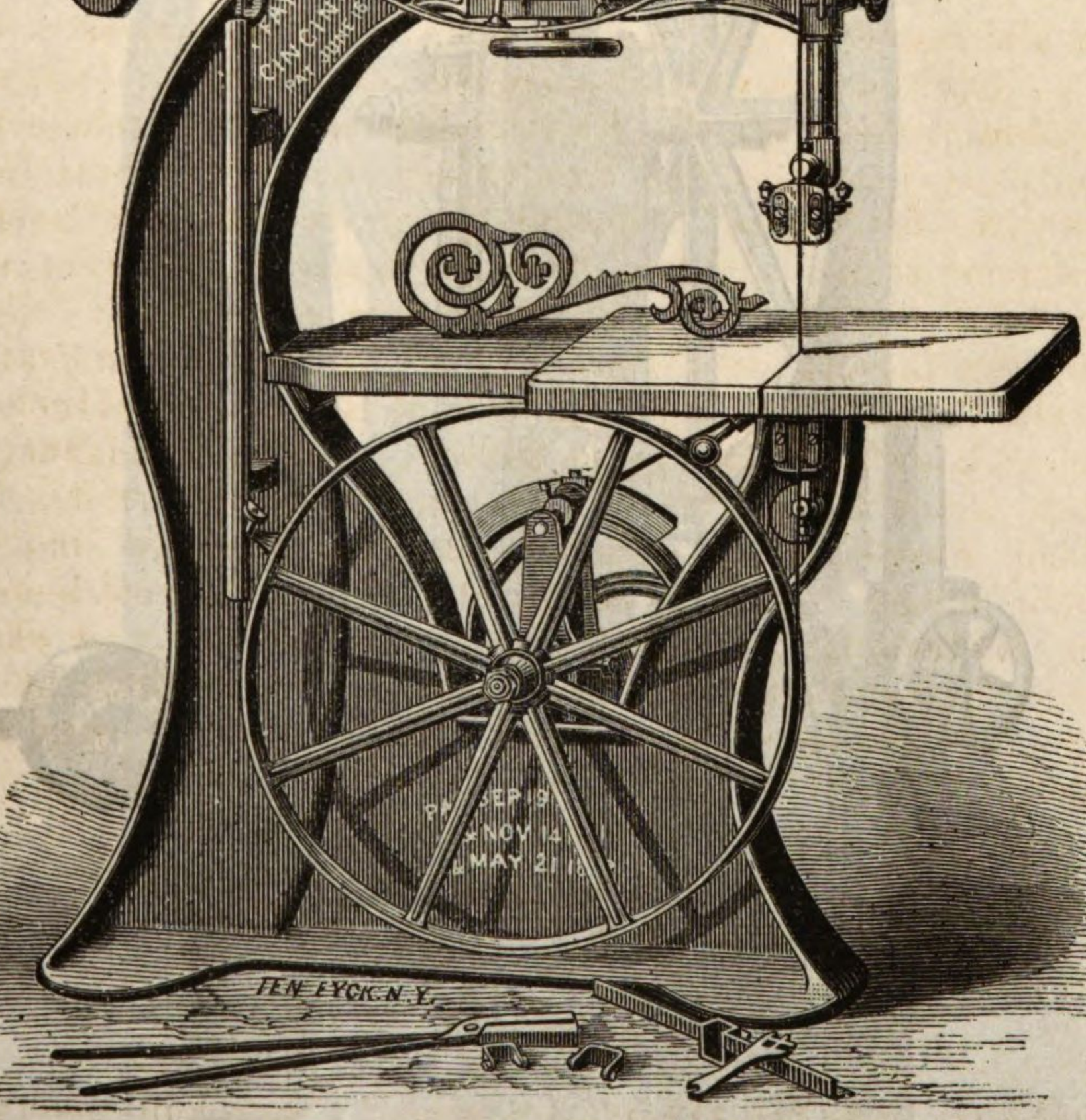
Amerika.

Patent-Bandsäge Nr. 2 von J. A. Fay & Comp. in Cincinnati, O.

Diese Bandsäge **Fig. CLXIII** ist bestimmt zum Schnitte von Hölzern bis zur Stärke von 275 mm. Die Führungsräder sind aus Stahl gebaut und verdienen bei der überaus schlanken Dimension gewiss die Bezeichnung *elastic steel wheel*. Der Support ist durch ein Hebelgewicht selbstthätig nachspannend. Die seitlichen Führungen, deren es drei giebt, sind mit je zwei Oelgefässen behufs Schmierung des Sägeblattes vereinigt. Die über dem Tische angebrachte

Führungsvorrichtung ist vertical verstellbar. Schutzbleche sind zwei vorhanden, eines vorn und eines rückwärts. Die Tischplatte ist nicht drehbar. Die Maschine ist für Möbeltischler, Wagen-, Fenster-, Thürfabriken und Werkstätten für landwirthschaftliche Geräthe und Maschinen bestimmt.

Fig. CLXIII.



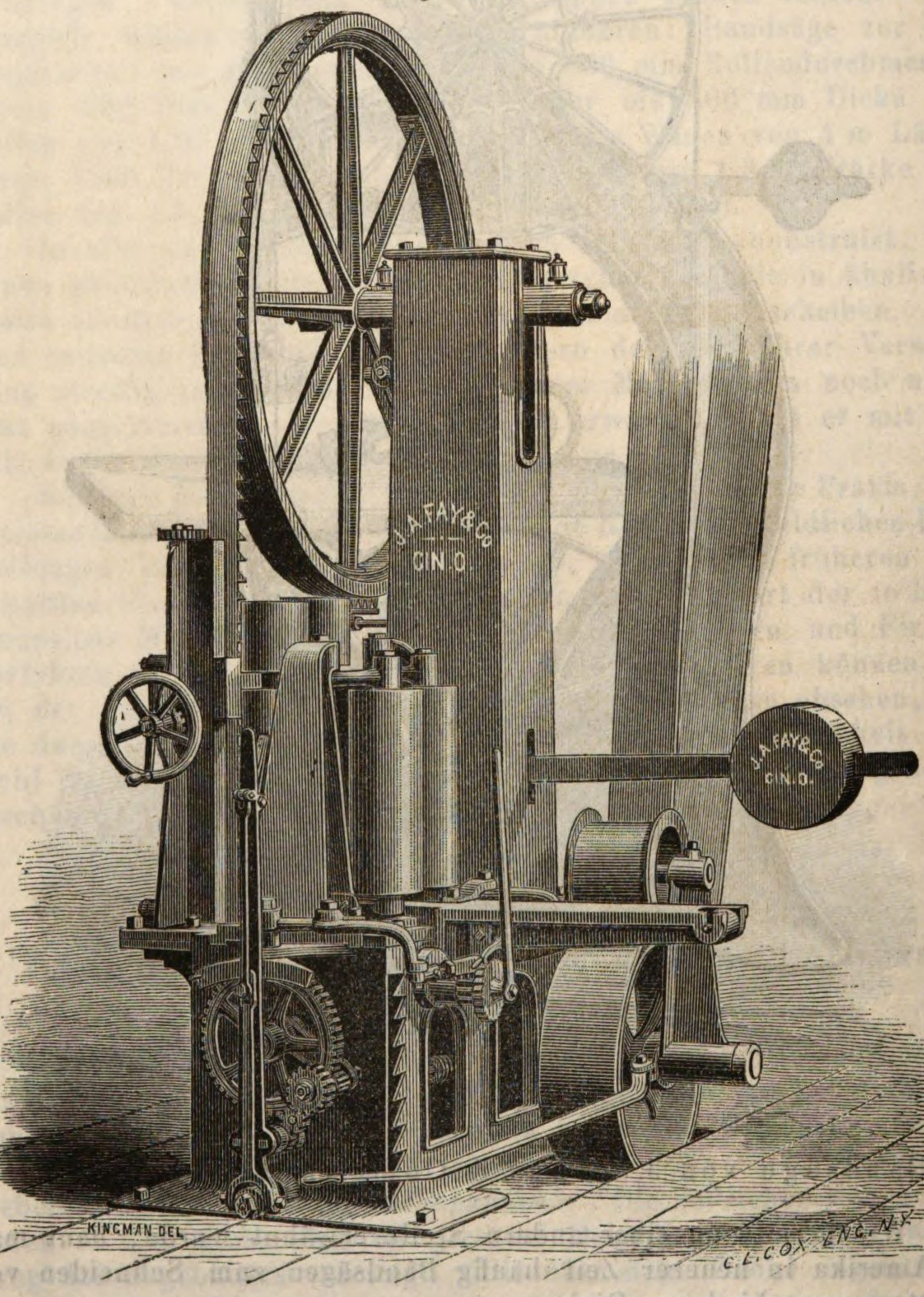
Bandsäge von J. A. Fay & Com'p. in Cincinnati, O.

Wie bereits an einer andern Stelle erwähnt wurde, baut man in Amerika in neuerer Zeit häufig Bandsägen zum Schneiden von Brettern verschiedener Dicke.

Die in **Fig. CLXIV** u. **CLXV** dargestellte Bandsägetrennmaschine ist ein Beispiel für solche Bandsägen, welche bestimmt sind, der Gattersäge und auch der Circularsäge auf ihrem natürlichen Anwendungsgebiete Concurrenz zu machen.

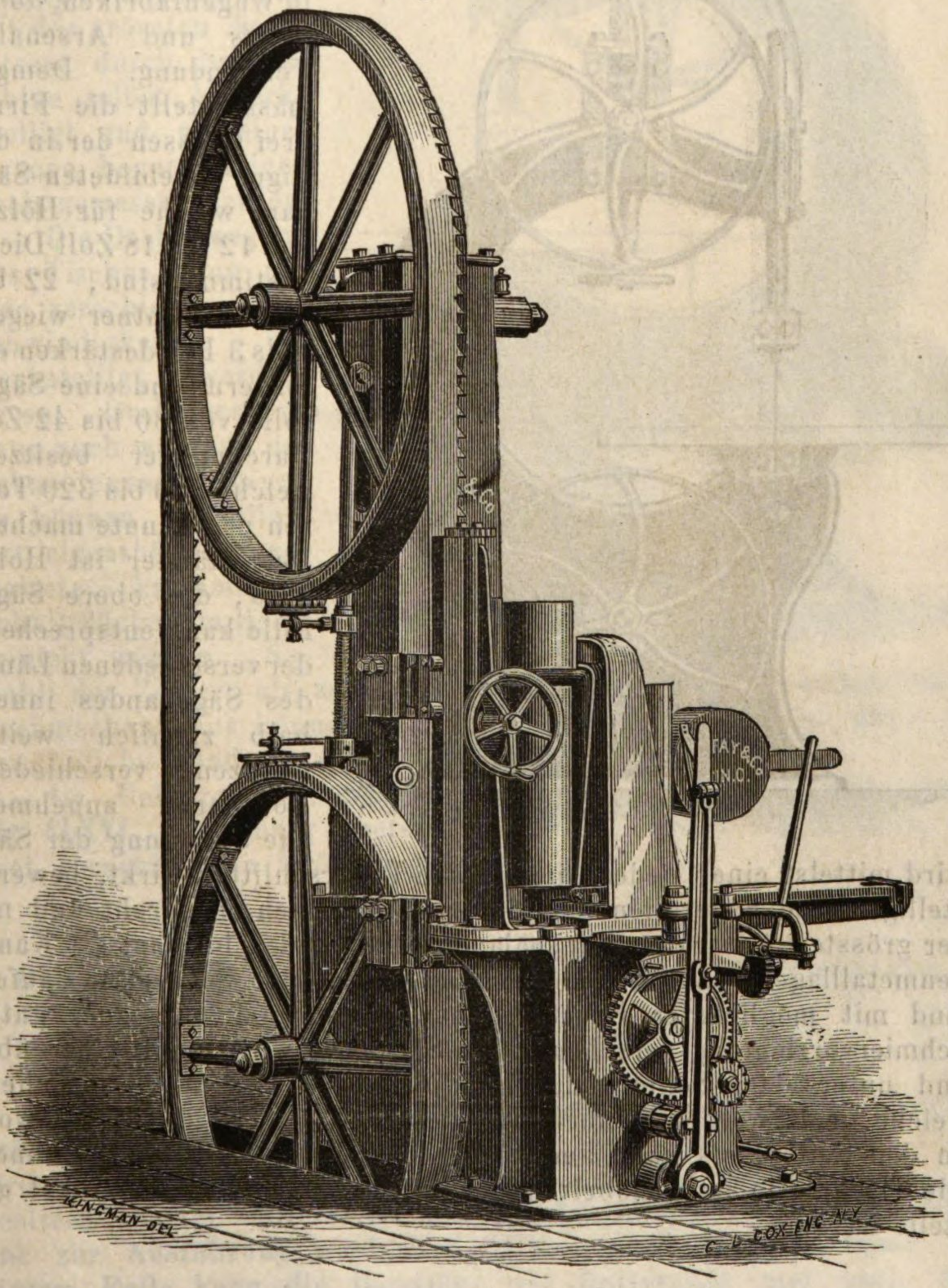
Diese Bandssäge ist geeignet, Pfosten von 30 Zoll Breite und 8 Zoll Dicke in Bretter von beliebiger Dimension zu zerlegen. Es wird ihr eine Leistungsfähigkeit von 10 bis 15 Fuss Schnitt in einem Arbeitstag von 10 Stunden in Amerika zugeschrieben. Bis zur Fournierdicke herab können Bretter, ja sogar Schuhmacherspähne auf dieser Maschine erzeugt werden. Der Sägerollendurchmesser beträgt 5 Fuss. Die Nachspannung des Sägeblattes wird

Fig. CLXIV.



durch einen Gewichtshebel vermittelt. Die Zuschiebung des Holzes findet mittelst verticaler Walzen statt. Die Entfernung der beiden Zuführungswalzen, der Dicke des Sägeklotzes entsprechend, kann mittelst Einstellapparates durch die Hand des Arbeiters mit Hilfe einer Scala nach englischen Zollen oder Millimetern regulirt werden. Sämmtliche Bestandtheile der Maschine sind dem Zweck derselben entsprechend stark gebaut. Die Grösse der Zuschiebung ist gleichfalls regulirbar. Die Dicke des Sägeblattes ist eine solche, dass nur $^1/_{10}$ Zoll in Spähne fällt und demnach aus einem $1\,^1/_4$zölligen Brett drei Bretter à $^3/_8$ Zoll Stärke geschnitten werden können.

Fig. CLXV.

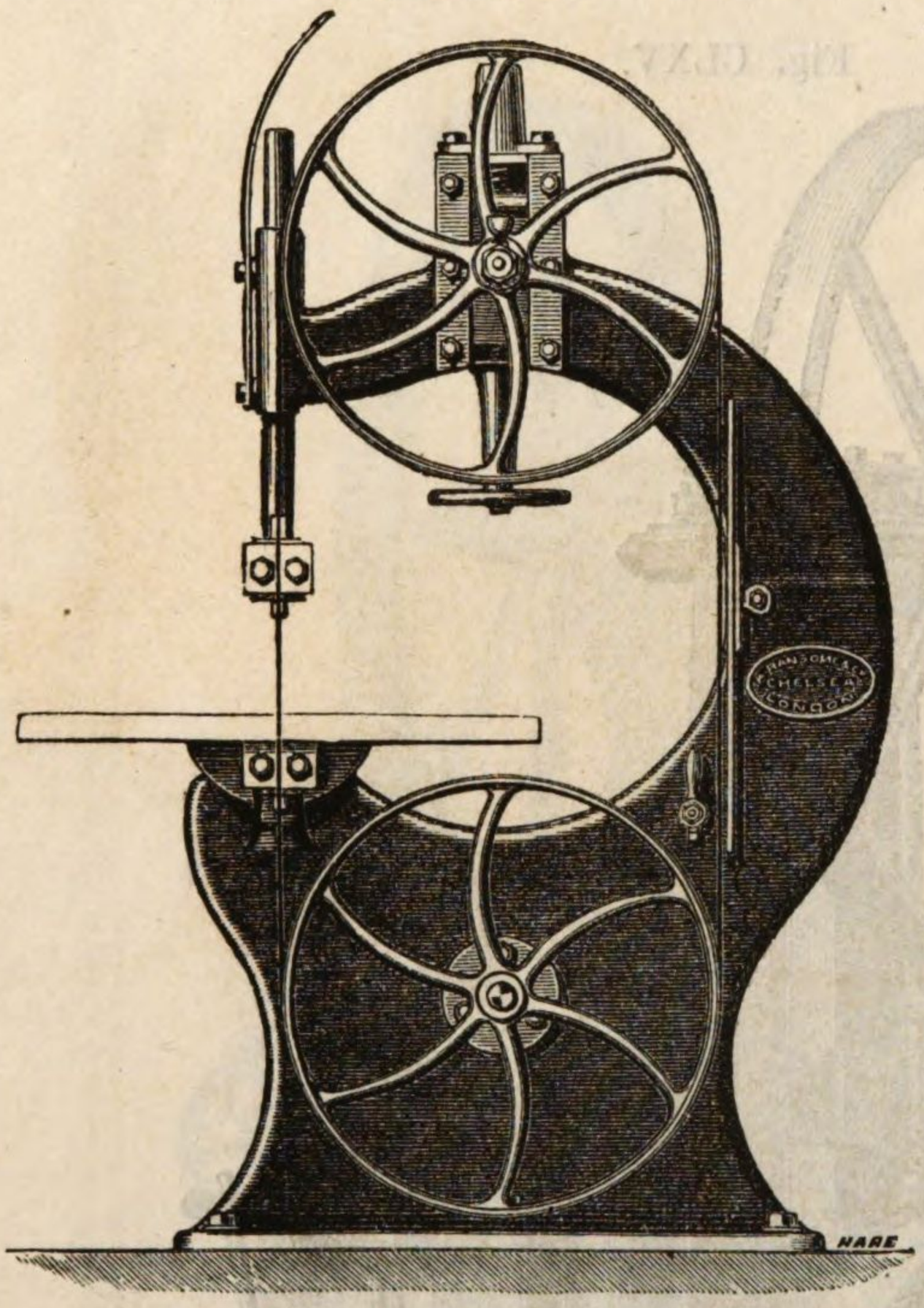


England.

Bandsäge von A. Ransome & Comp., Stanley works Chelsea, London.

Diese Bandsäge von kleinen Abmessungen **Fig. CLXVI,** ist für Tischlerarbeit bestimmt, bei welcher nicht zu dicke Hölzer verarbeitet werden.

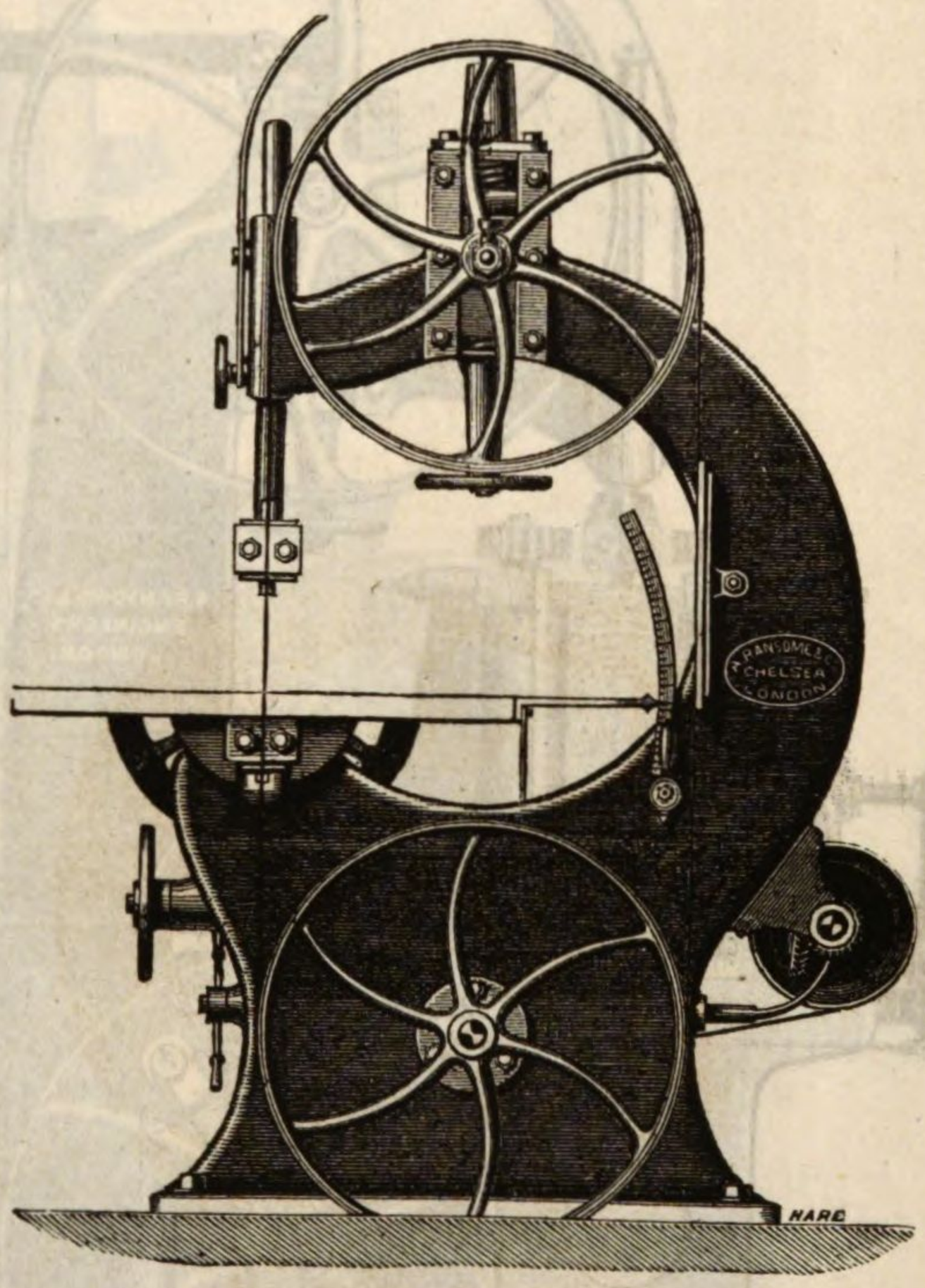
Fig. CLXVI.



Dieselbe Maschine, nach etwas grösseren Abmessungen gebaut, findet in Wagenfabriken, *dock-yards* und Arsenalen Verwendung. Demgemäss stellt die Firma drei Grössen der in der Figur abgebildeten Säge dar, welche für Hölzer von 12 bis 18 Zoll Dicke bestimmt sind, 22 bis bis 33 Centner wiegen, 1 bis 3 Pferdestärken erfordern und eine Sägerolle von 30 bis 42 Zoll Durchmesser besitzen, welche 400 bis 320 Touren pro Minute machen. Der Ständer ist Hohlguss, die obere Sägerolle kann entsprechend der verschiedenen Länge des Sägebandes innerhalb ziemlich weiter Grenzen verschiedene Positionen annehmen. Die Spannung der Säge wird mittelst einer Feder, die auf den Lagerschlitten wirkt, bewerkstelligt. Die Sägerollen sind innen und aussen abgedreht und mit der grössten Accuratesse ausbalancirt, mit Leder bandagirt. Kanonenmetalllager, in welchen die Stahlwellen der Sägerollen laufen, sind mit möglichster Exactheit hergestellt und mit einer guten Schmiervorrichtung versehen. Das Sägeblatt wird unmittelbar über und unter dem Schnitt durch adjustirbare Führungen gesichert, welche geölt werden können und den Lauf des Sägeblattes sowohl an den Seiten, als auch am Rücken in bestimmte Grenzen bannen. Die Tischplatte ist gehobelt und kann unter beliebigem Winkel gestellt werden.

Patentbandsäge mit selbstthätiger Tischverstellung.

Fig. CLXVII.



Die Bandsäge **Fig. CLXVII** unterscheidet sich von der früher beschriebenen durch Hinzufügung eines Mechanismus für die selbstthätige Bewegung des Tisches. Die Einstellung der Tischneigung kann mit der grössten Accuratesse durch die Maschine selbst bewerkstelligt und an einer eigenen, bogenförmigen Scala gemessen werden.

Die Drehbewegung des Tisches kann mit vier verschiedenen Geschwindigkeiten bewerkstelligt werden. Diese Drehbewegung kann auch während des Schneidens erfolgen und es können auf diese Art eigenthümlich gestaltete, krummlinige Schnittflächen im Holze erreicht werden. Sowohl der Zeiger, als auch der Quadrant, sowie der selbstthätige Drehmechanismus können von der Maschine entfernt und diese als gewöhnliche Bandsäge benutzt werden.

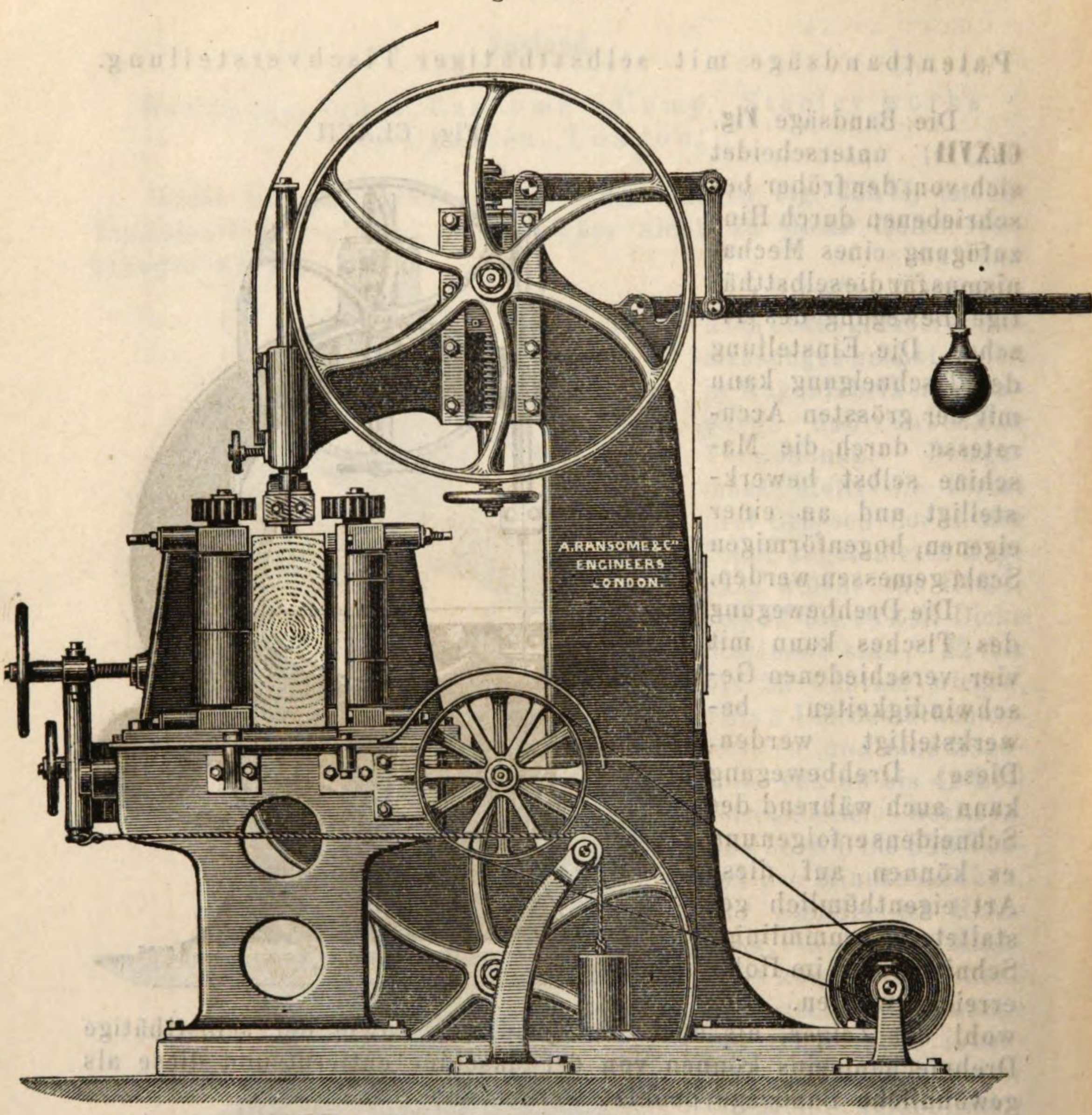
Im Uebrigen stimmt die Bandsäge **Fig. CLXVII** mit jener **Fig. CLXVI** vollständig überein und wird, sowie die letztere, in drei verschiedenen Grössen gebaut.

Bandsäge zum Schneiden von Dielen und Brettern.

Fig. CLXVIII und CLXIX.

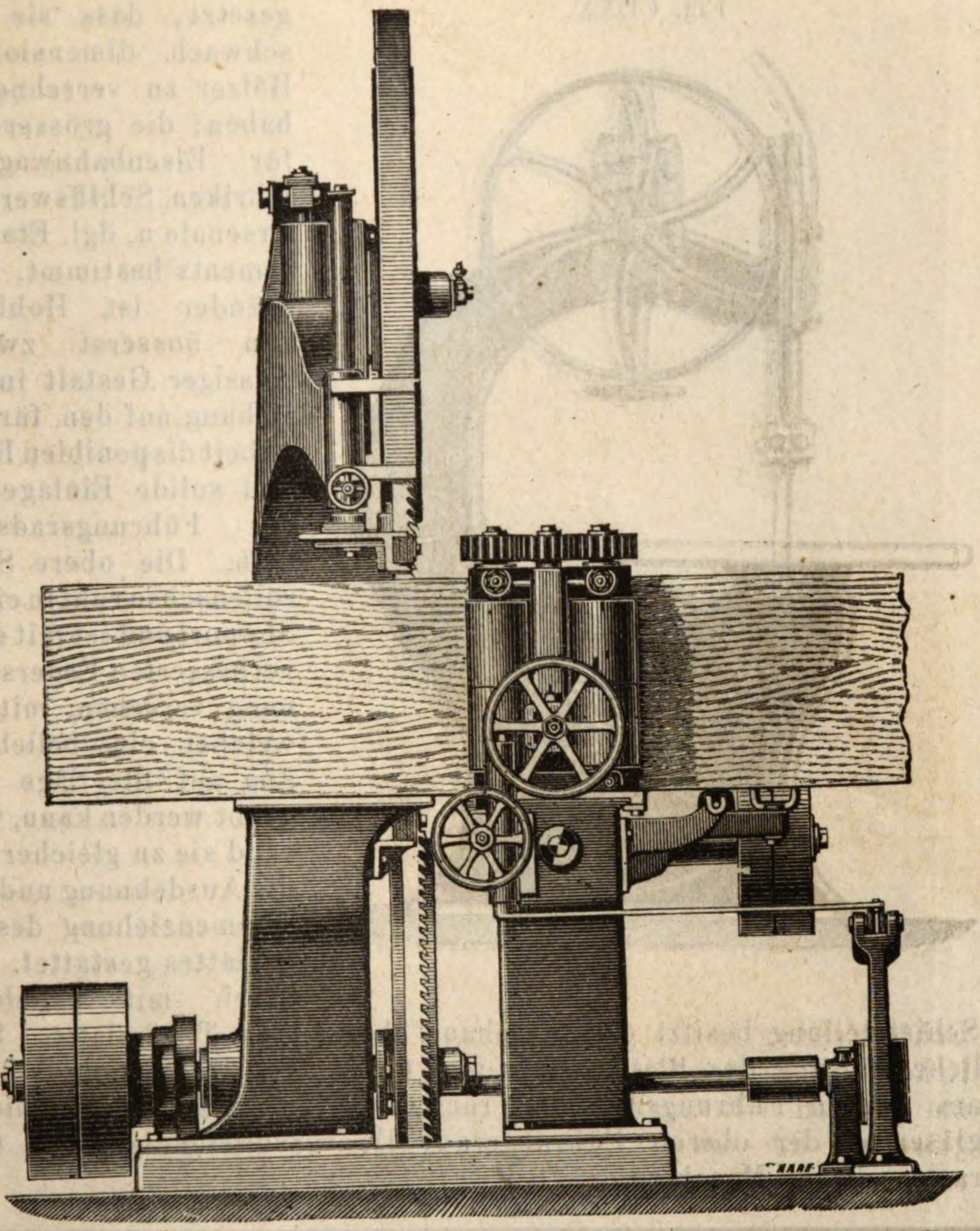
Man wird bei dieser Machine unwillkürlich an das amerikanische Vorbild erinnert, wenngleich die hier vorliegende Construction gewisse Vorzüge vor dem amerikanischen Muster zu besitzen scheint. Diese Art von Bandsägen ist selbstverständlich nur zur Ausführung weniger Schnitte in Kantholz geeignet. In diesem Falle kann die Bandsäge der Gattersäge und auch der

Fig. CLXVIII.



Circularsäge vorgezogen werden. Sie schneidet nämlich schneller und gleichmässiger, verwüstet weniger Holz und consumirt weniger Kraft als Gatter- und Circularsäge in diesem speciellen Falle. Es kommen dabei Sägen bis 3 Zoll Breite in Verwendung und können Blöche bis zu 20 Zoll Höhe und 6 Zoll Dicke geschnitten werden. Der Zuschiebungsmechanismus kann zwischen 6 und 24 Fuss pro Minute regulirt werden. Er besteht aus vier verticalen Zuschiebungswalzen, welche sämmtlich in Drehbewegung versetzt werden und daher eine grosse Vorschiebungskraft besitzen. Die Zuschiebungsrollen sind nicht geriffelt. Die Dicke der abzulängenden Bretter kann gleichfalls adjustirt werden mit Hilfe einer Handhabe an der Seite des Tisches, so dass die Dicke der Pfosten mit denen die Maschine gespeist wird, zwischen $1^1/_2$ und 6 Zoll variiren kann. Das Gewicht der Maschine beträgt 2 Tonnen. Der Arbeits-

Fig. CLXIX.



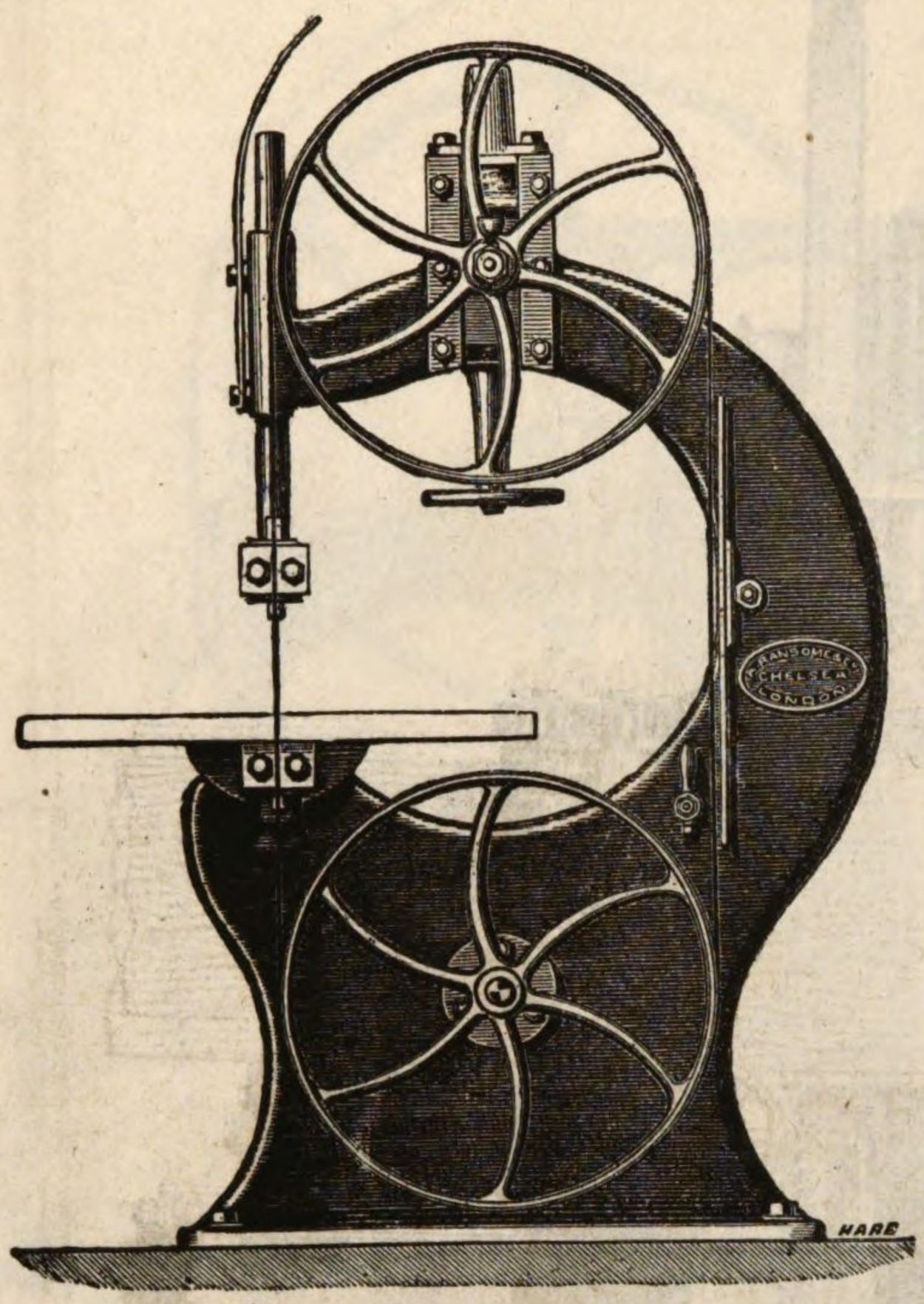
verbrauch 3 Pferdest., der Durchmesser der Sägeblattrollen 42 Zoll, der Durchmesser der Antriebsscheibe 18 Zoll; die letztere macht 320 Touren in der Minute.

Bandsäge von Allen Ransome & Comp. in London.

Fig. CLXX.

Die hier abgebildete Bandsäge von äusserst gewinnender Form besitzt alle bei kleineren Bandsägen zur Scbweifsägerei nöthigen Einrichtungen. Die Maschinen werden in zwei Grössen geliefert; die kleinere derselben ist besonders für Kunsttischler, Modelleure etc.

Fig. CLXX.



zu empfehlen, vorausgesetzt, dass sie nur schwach dimensionirte Hölzer zu verschneiden haben; die grössere ist für Eisenbahnwaggonfabriken, Schiffswerften, Arsenale u. dgl. Etablissements bestimmt. Der Ständer ist Hohlguss von äusserst zweckmässiger Gestalt in Beziehung auf den für die Arbeit disponiblen Raum und solide Einlagerung der Führungsradspindeln. Die obere Sägerollenachse ruht in einem Support und ist mit einer verbesserten Federspannung versehen, mittelst welcher ein beliebiger Zug auf die Säge ausgeübt werden kann, während sie zu gleicher Zeit die Ausdehnung und Zusammenziehung des Sägeblattes gestattet. Der Tisch mit beliebiger Schiefstellung besitzt eine durchaus abgerichtete Tischplatte. Seitliche Führung des Blattes über und unter dem Tisch, Schutzbleche am oberen Führungsrad und rückwärts am Ständer, Schmierölgläser an der oberen Führungsradwelle vervollständigen den Character dieser Maschine.

Stärke des Holzes. Meter	Gewicht. Metr. Cent.	Durchmesser der Sägerollen	Durchmesser der Triebscheiben	Tourenzahl pro Minute
300	11	750	350	400
375	13½	900	350	360
450	16½	1050	400	320

Folgende Vorzüge kann man für die Bandsägen Ransome's geltend machen: Die Scheiben sind aussen und innen abgedreht, mit der grössten Genauigkeit centrirt und mit Lederbandagen überzogen. Büffelleder wird hierzu am besten empfohlen. Die Bandage wird gleichfalls nach dem Aufziehen abgedreht. Die Schalen für die Lager bei der oberen Sägerolle sind von Kanonenbronce, die Achsen von Stahl; die obere Führungsvorrichtung ist adjustirbar

Fig. CLXXI.

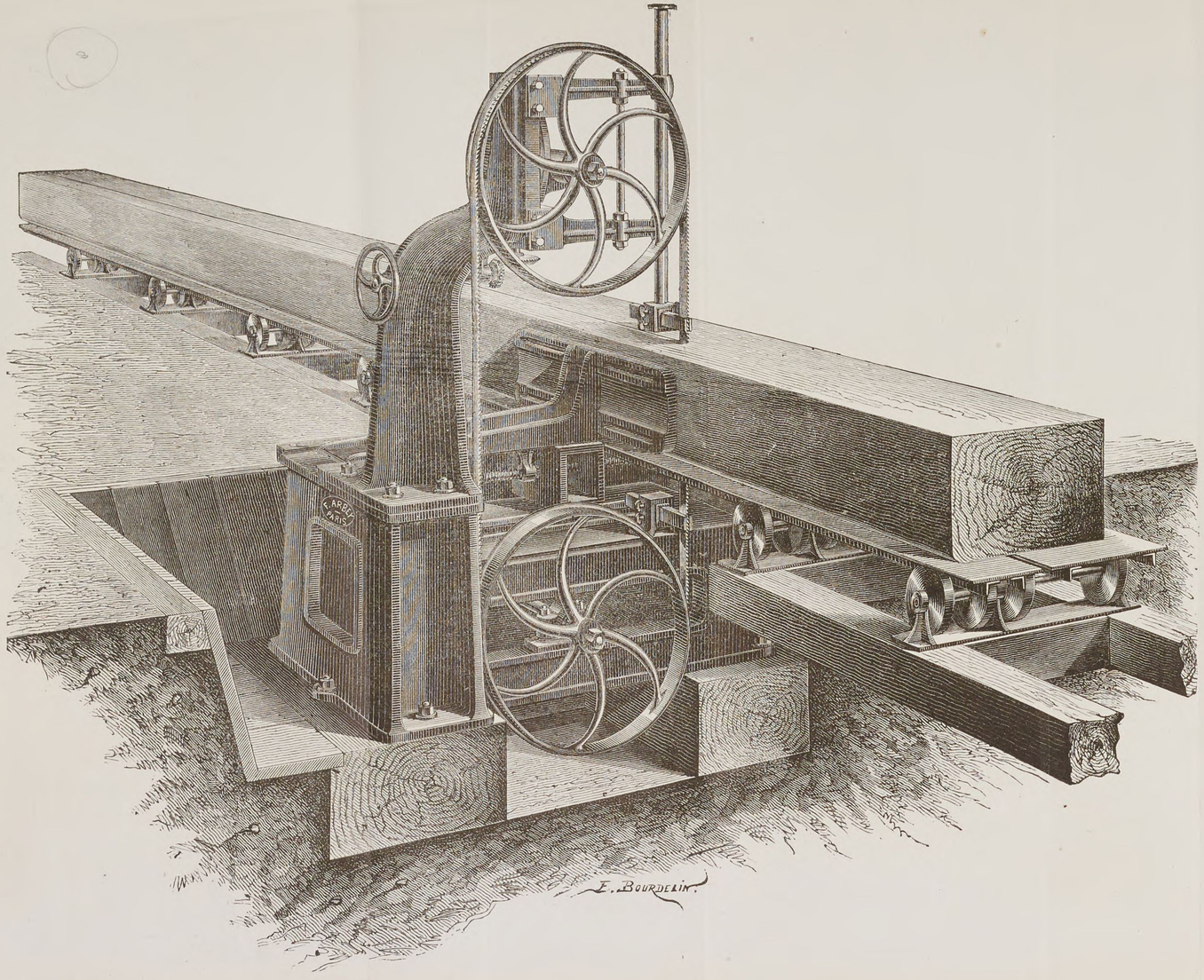
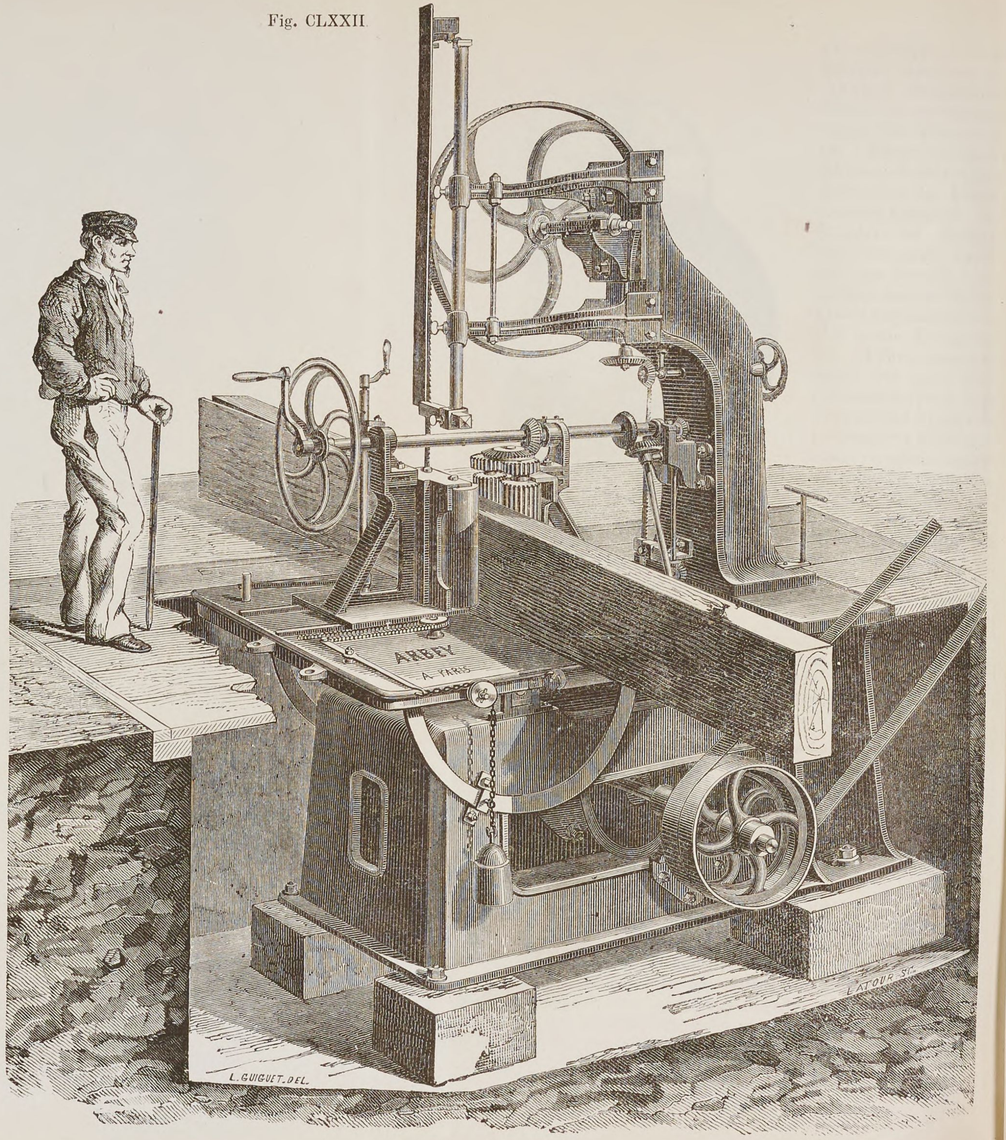


Fig. CLXXII



und hindert nicht nur laterale Ausweichungen des Blattes, sondern hebt auch noch den etwa vorhandenen Rückendruck auf. Die Felgen der Sägerollen haben nach amerikanischem Vorbilde keinen Spurkranz, die Führungen sind auswechselbar, um verschiedenen Blattbreiten zu genügen und besitzen eine Schmiervorrichtung *(packing box)*. Die Führungsflächen für den Support, der oberen Sägerolle sind mit der grössten Accuratesse ausgeführt und werden geölt, um geringe Reibung darzubieten. Bei alledem ist die äusserste Einfachheit angestrebt.

Frankreich.

Bandsägen von F. Arbey in Paris.

Bandsäge mit langem Klotzwagen. (Nr. 12 und 13 des Preiscourantes.)

Fig. CLXXI.

Der Klotzwagen hat der Länge nach einen Schlitz um die Bandsäge passiren zu lassen. Die hier vorgeführte Bandsäge ist eine der ersten Constructionen, welche zum Schneiden von grossen Holzsortimenten in Anwendung kam. Zur Bedienung dieser Bandsäge ist ein sehr geübtes Personal erforderlich. Bei der starken Inanspruchnahme des Blattes ist eine Erhitzung desselben und wegen der nöthigen, ziemlich starken Spannung auch die Erhitzung der Zapfenlager schwer zu verhüten. Nur durch gleichmässigen Schliff und Schrank kann eine gute Function erreicht werden.

Bandsäge mit selbstthätigem Vorschub durch Walzen. (Nr. 25 und 26 des Preiscourantes.)

Fig. CLXXII.

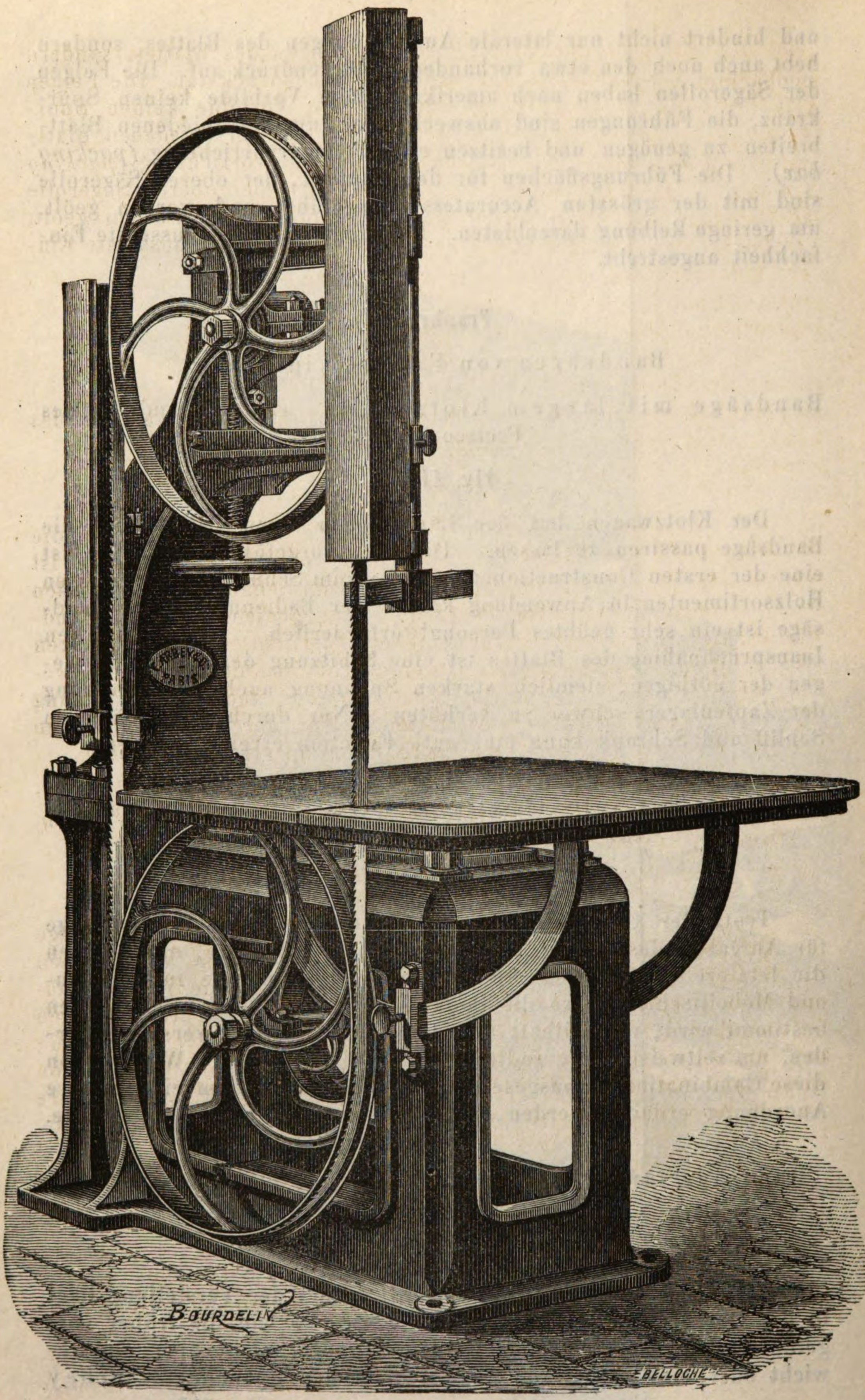
Trotz der Ueberlegenheit der Gattersäge über die Bandsäge für Aufgaben des *re-sawing* giebt es doch Umstände, unter denen die letztere empfehlenswerth ist. So z. B. kann sie in der Bau- und Möbeltischlerei, wo die Bandsäge zumeist für Schweifarbeiten bestimmt wird, vortheilhaft mit dem Walzenapparat versehen werden, um zeitweise für geradlinige Schnitte zu dienen. Wenn schon diese Combination vorausgesehen wird, so kann kaum eine bessere Anordnung erdacht werden, als die in unserer Figur dargestellte.

Bandsäge für Schweifarbeit. (Nr. 47 bis 52 des Preiscourantes.)

Fig. CLXXIII.

Der Tisch ist verstellbar, der Mittelpunct der Verstellung liegt in der Oberfläche der Tischplatte. Diese, so wie die früher vorgeführte Bandsäge besitzt nur einen Support, nicht aber ein Gewicht oder eine Feder zur Ausgleichung der Spannung. Arbey

Fig. CLXXIII.



geht von der Ansicht aus, dass eben die Bandsäge ununterbrochen beobachtet werden muss und daher die Nachspannung durch den Arbeiter besorgt werden kann. Die Constructionen von Arbey's Bandsägen compromittiren also auf die besondere Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit des französischen, namentlich des Pariser Arbeiters. In Wirklichkeit ist der französische Bandsägearbeiter ein Unicum. Bei Ausstellungen, wo man so viel Gelegenheit hat, Vergleiche zwischen der Geschicklichkeit und Accuratesse der den verschiedenen Nationen angehörigen Arbeiter anzustellen, wurde einem förmlich die Idee aufgedrängt, die Bandsäge sei nur für französische Arbeiter erfunden worden.

Der für die Arbeit verfügbare Raum ist gleich dem Durchmesser der Triebrolle, was eine maximale Grösse des Arbeitsraumes darstellt. Bezüglich der Führung des Blattes ist zu bemerken, dass Arbey nur Führungen für die Seitenebenen der Säge anwendet.

Preise:

Nr. 11 und 13 des Preiscourantes 4500 bis 6000 Frcs.

Nr. 25 und 26 „ „ bei einem Führungsrad-Durchmesser von 1,2 m 5000 Frcs. und von 1 m 4000 Frcs.

Nr. 47 bis 52 des Preiscourantes 500 bis 2500 Frcs. je nachdem Holz- oder Eisengestelle angewendet werden.

Deutschland.

Bandsäge (CD) der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Johann Zimmermann in Chemnitz.

Fig. CLXXIV.

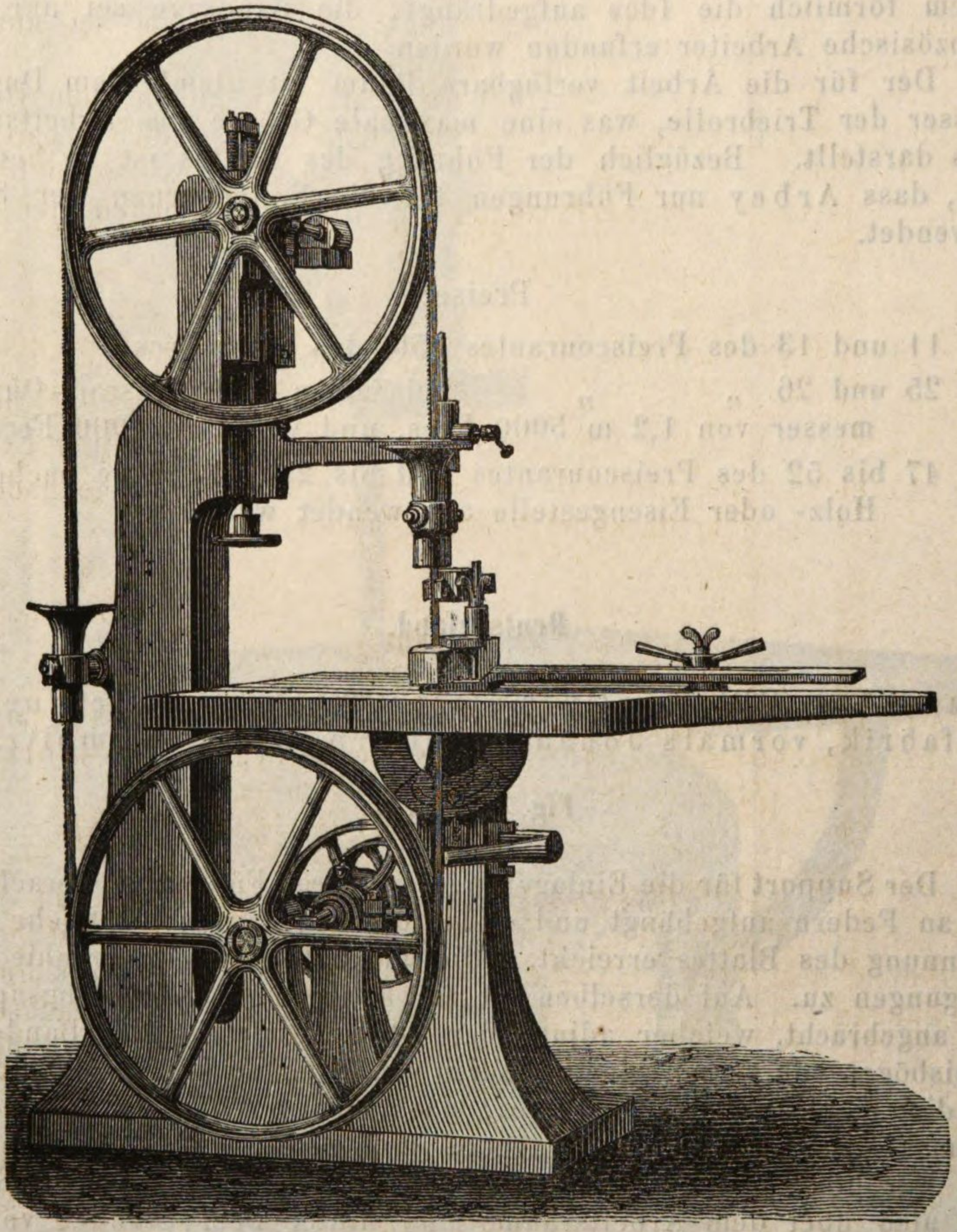
Der Support für die Einlagerung der oberen Führungsräderachsen ist an Federn aufgehängt und damit die sogenannte elastische Anspannung des Blattes erreicht. Die Tischplatte lässt verschiedene Neigungen zu. Auf derselben ist ein Kreisschneide-Führungsapparat angebracht, welcher adjustirbar ist, um mittelst der Bandsäge Kreisbögen von verschiedenen Radien schneiden zu können. Dadurch ist die Bandsäge so ausgerüstet, dass man mit ihr Felgenstücke, Bremsklötze für Eisenbahnwaggons und dergl. anfertigen kann.

Für die Führung des Sägebandes ist an beiden geraden Stellen, also über dem Arbeitsraume und hinter dem Ständer vorgesorgt. Der letztere ist aus Hohlguss von gefälliger Form, nur mit etwas geringer Ausladung construirt.

Unsere Figur stellt die Bandsäge Modellchiffre CD vor. Zimmermann baut jedoch drei Grössen mit folgenden Abmessungen.

Modellchiffre	Ausladung	Rollen-durchmesser	Gewicht. kg	Preis. Mark
CD	610	850	1000	900
DD	780	1100	1500	1300
DD	1000	1100	1600	1350

Fig. CLXXIV.



Ein Kreisschneide-Apparat zu vorstehenden Maschinen extra 75 Mark.

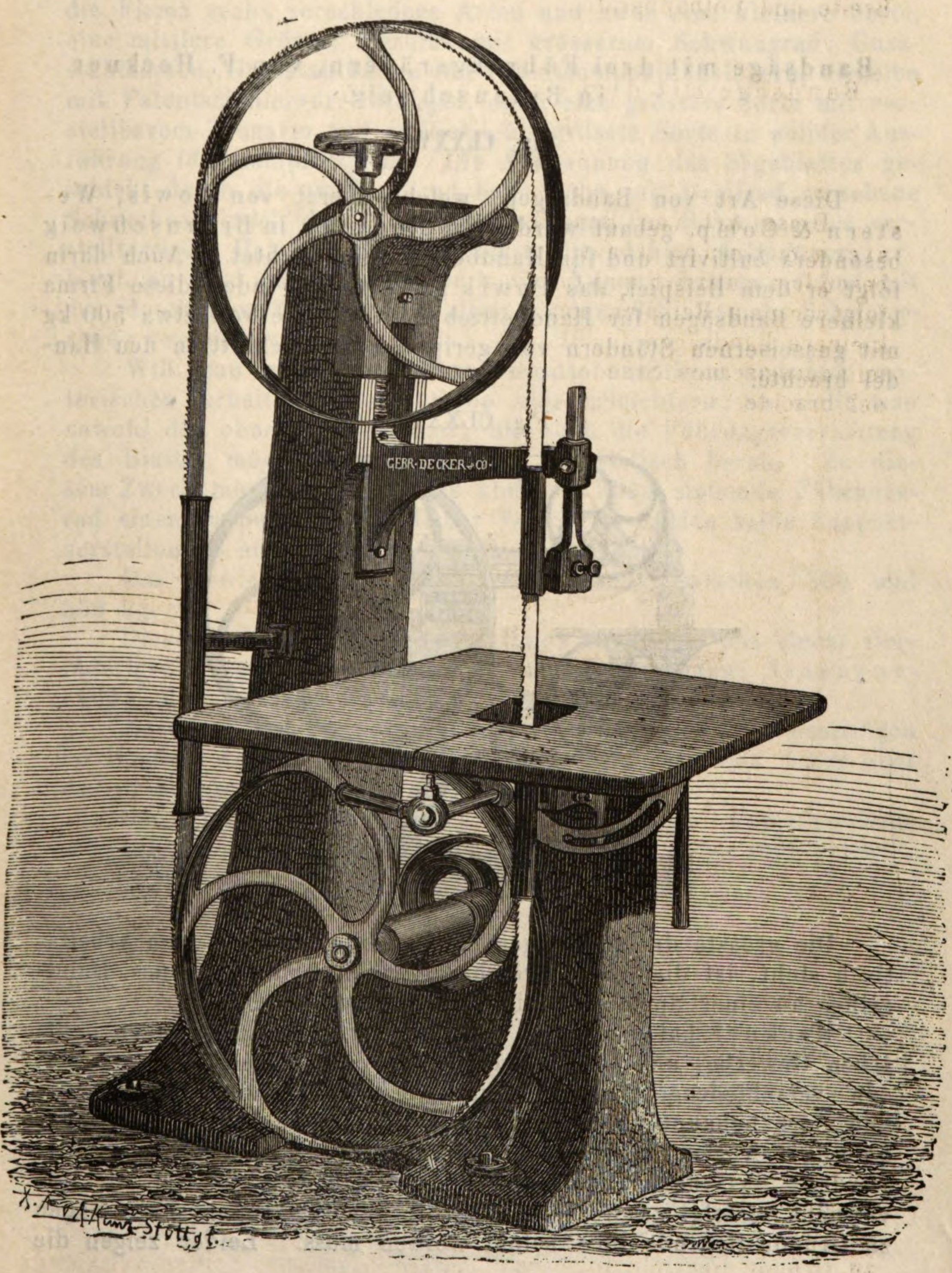
Ein Führungslineal extra 30 Mark.

Eine Schaltvorrichtung und Zuführungswalzen zu DD extra 1000 Mark.

Bandsäge von Gebr. Decker & Comp. in Cannstatt.

Die Bandsägemaschine **Fig. CLXXV** hat einen Ständer aus Hohlguss, mit verstellbarer Tischplatte, in der sich eine grosse Oeff-

Fig. CLXXV.



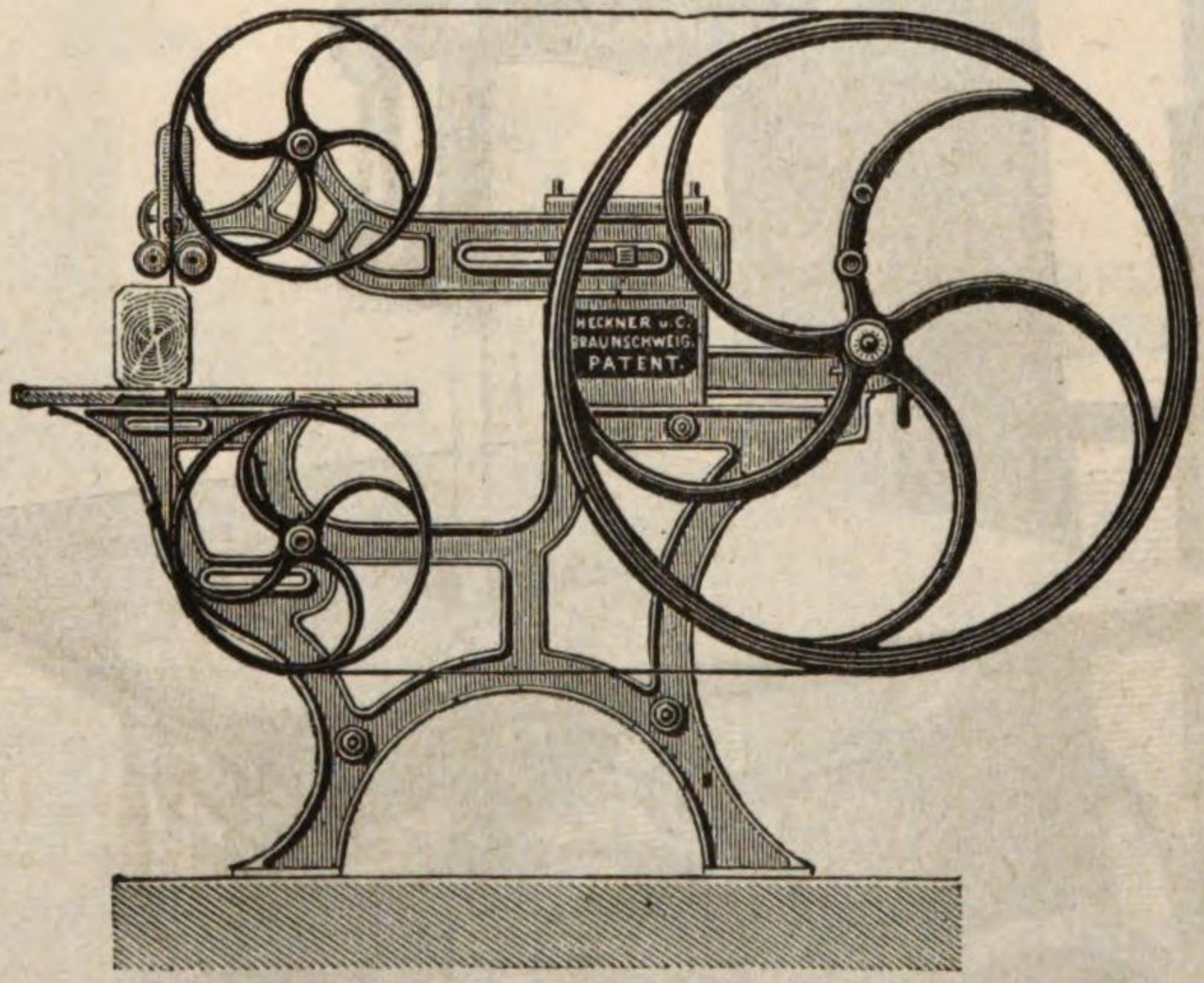
nung für den Durchgang des Sägebandes befindet. Die Spannung des Sägeblattes wird lediglich durch einen Support bewerkstelligt, dessen Schraubenhandrad sich an der Spitze des Ständers befindet. An der Achse des unteren Führungsrades befindet sich Trieb- und Leerscheibe, ein Absteller mit Bremse. Die Maschine wird in zwei Grössen geliefert und zwar zu 850 und zu 1000 mm Sägerollendurchmesser. Auch liefert die Fabrik Sägeblätter von 3—70 mm Breite und Löthapparate.

Bandsäge mit drei Führungsrädern, von F. Heckner in Braunschweig.

Fig. CLXXVI.

Diese Art von Bandsägen, welche zuerst von Powis, Western & Comp. gebaut wurde, hat Heckner in Braunschweig besonders cultivirt und für Handbetrieb eingerichtet. Auch darin folgt er dem Beispiel, das Powis gegeben hat, indem diese Firma kleinere Bandsägen für Handbetrieb im Gewichte von etwa 500 kg mit gusseisernen Ständern von geripptem Querschnitt in den Handel brachte.

Fig. CLXXVI.



Die grösste der drei Sägerollen, welche seitwärts vom Arbeitstisch steht, ist diejenige, welche durch Anbringung eines Handgriffes an einer Speiche in ein Kurbelrad verwandelt ist.

Heckner hat schon im Jahre 1869 bei der allgemeinen deutschen Gewerbe- und Industriausstellung zu Wittenberg mit seinen verschiedenen Werkzeugsmaschinen für Handbetrieb debutirt und dort behauptet, die dreirolligen Bandsägen seien seine Erfindung. Abgesehen von diesem Prioritätsstreite muss constatirt werden, dass das von Heckner im Auge gehabte Ziel wirklich verdient verfolgt zu werden, also die den Heckner'schen Sägen zu Grunde liegende Idee belobt werden muss. Leider zeigen die

Heckner'schen Sägen allerei technische Gebrechen, welche bei den Producten kleiner Maschinenwerkstätten nur zu häufig auftreten. Mit Rücksicht auf die mässigen Preise und die geringen Transportkosten sind Heckner's dreirollige Bandsägen mit Handbetrieb immerhin beachtenswerth. Das Streben dieser Firma, dem Kleingewerbe allerlei billige Maschinen zu liefern, verdient volle Anerkennung.

Von der in unserer Zeichnung dargestellten Maschine liefert die Firma sechs verschiedene Arten und zwar eine kleinere Sorte, eine mittlere Grösse, dieselbe mit grösserem Schwungrad, Gussstahlzapfen, Gussstahlwellen und Patentcompositionslagern, dieselbe mit Patentschmiervorrichtungen, dann eine grössere Sorte mit verstellbarem Tragarm und endlich eine grösste Sorte in solider Ausführung für Dampfbetrieb. Die Anspannung des Sägeblattes geschieht durch die am Hauptrad befindliche, mit Greifrad versehene Schraubenspindel, durch welche das Lager des Schwungrades verstellt wird. Hat das Blatt hiedurch die nöthige Anspannung erlangt, so wird dieses Lager durch eine Kuppelschraube so fest mit der Maschine verbunden, dass einer etwaigen Vibration des Schwungrades vorgebeugt ist.

Will man möglichst genaue Schnitte ausführen und dem motorischen Arbeiter seine Aufgabe sehr erleichtern, so stellt man sowohl das obere Führungsrad, als auch die Führungsvorrichtung des Blattes möglichst nahe an den Arbeitstisch herab. Zu diesem Zweck muss also auch das kleinere, oben stehende Führungsrad einen Support haben. Ueber Verlangen werden beide Supportverstellungen an einer Maschine angebracht.

Das Gewicht dieser Maschine schwankt zwischen 300 und 550 kg.

Dieselbe Maschine wird von Heckner auch mit einem vierräderigen Wagen combinirt erbaut und heisst dann: transportable, dreirollige Bandsäge.

Ausser dieser Specialität finden wir Heckner'sche Bandsägen im Handel, welche nur zwei Führungsräder haben, von denen aber das untere grösser als das oben liegende ist.

Der Preis der dreirolligen Heckner'schen Patentbandsäge schwankt zwischen 360 und 600 Rm. je nach Grösse und Gewicht.

Achter Abschnitt.

Anlage von Sägewerken.

Bei der Anlage von stabilen Werkstellen für Sägebetrieb concurriren die Aufgaben des Baumeisters mit jenen des Maschinenbauers in seiner Eigenschaft als Monteur. Weder die eine, noch die andere kann in diesem Buche Gegenstand der Erörterung sein, da wir ja nicht die Ausbildung von Baumeistern oder Maschinenfabrikanten im Auge haben. Für die Rentabilität und Leistungsfähigkeit der Anlage ist aber noch ein dritter Factor massgebend und zwar ist sein Einfluss mindestens ebenso gross als der Einfluss der Qualität der technischen Durchführung der Anlage.

Dieser dritte Factor ist die Art der Disposition der Werksanlage.

Unter Disposition versteht man die Wahl des Ortes für das Sägewerk auf dem disponiblen Areale, die Anordnung der Transportanstalten, den Zusammenhang dieser und der Werksanlage mit der etwa vorhandenen Wasserkraft u. s. w., ferner die Grösse der verbauten Grundfläche, deren Configuration, den Ort für die Aufstellung des Motors, die Anordnung der einzelnen Sägemaschinen, der Bringungsanstalten oder Transportvorrichtungen für den Rohstoff und die Schnittwaare u. s. f.

Von allen diesen Momenten, welche bei der Herstellung und glücklichen Einrichtung einer Sägewerksanlage zusammenwirken, ist für uns der wichtigste die Disposition im Werksgebäude selbst.

Diese ist allerdings von so vielen localen Verhältnissen, von den Dimensionen des Betriebes, von der Grösse des vorhandenen Capitals, von dem Zeitraum, während welchem die Werksanlage im Betriebe stehen soll etc. etc. abhängig, dass man allgemein giltige Grundsätze gewiss nicht aufstellen kann. Dazu kommt noch, dass die Berücksichtigung von landesüblichen Verfahrungsweisen und Einrichtungen geboten erscheint. In noch viel höherem Masse ist die Disposition des ganzen Werkplatzes von äusserlichen Verhältnissen abhängig.

Die Vorführung von Beispielen für die Disposition ganzer Werkplätze scheint uns daher kaum besonders fruchtbringend zu sein; dagegen glauben wir durch Vorführung von Dispositionen der Werksgebäude und dazu gehöriger Details, unseren Lesern einen Dienst zu leisten.

Auf **Taf. XLII** und **XLIII** sind eine Reihe möglichst typischer Beispiele vorgeführt, welche im Text beschrieben und besprochen werden sollen. Bevor wir darauf eingehen, möchten wir noch einige auf das Allgemeine der Werksanlagen bezügliche Bemerkungen machen, die sich auf das Gebäude, auf den Motor, auf die Transmission und auf die Fundirung der Maschine beziehen.

Erstes Capitel.

Das Gebäude.

Das Haus für die Sägeanlage — und von diesem ist hier ausschliesslich die Rede — wird wohl in den meisten Fällen ein Hochbau sein müssen, bei dem die Holzconstruction dominirt. Zur Zeit des sog. wirthschaftlichen Aufschwunges, wo grosse Capitalien leicht flüssig wurden und eine unerschöpfliche Vermehrungskraft in sich zu tragen schienen, gerieth man auf die absonderliche Idee, für Sägewerke förmliche Paläste in Ziegelrohbau mit reichem architectonischen Schmuck zu errichten, welche riesige Summen verschlangen. Die Folgen dieses Vorgehens blieben nicht aus. Beim Zurückkehren der Verhältnisse auf ein normales Mass, konnten derlei Anlagen mit solchen nicht mehr concurriren, in die bei gleicher Leistungsfähigkeit eine niedrigere Capitalssumme investirt worden ist.

Man wird für den Bau der Umfassungswände, die man immerhin auf einen aus Ziegeln, Bruchstein oder gemischtem Mauerwerk hergestellten Sockel postiren mag, entweder einfache Bretterwände oder doppelte Bohlenwände mit Ausfüllung des Zwischenraumes durch Sägemehl u. dergl. oder höchstens Riegelwände in Anwendung bringen.

Die Dachconstruction wird infolge dessen leicht sein müssen.

Was die Höhe der Arbeitssäle anbelangt, so kann man sich auch hierin auf ein bescheidenes Mass beschränken. Für jene Abtheilungen des Werkgebäudes, welche besonders gutes Licht brauchen, wie zum Betrieb von Band- und Decoupirsägen, empfiehlt sich insbesondere eine *Shed*-Dachconstruction. Die Anwendung von *Shed*-Dächern, welche sich bei allen anderen Fabrikationszweigen so ausserordentlich bewährt hat, ist bei den Holzbearbeitungsanstalten noch lange nicht genügend verbreitet und in vielen Fällen, wo sie rationell erscheinen musste, ist sie übersehen worden.

Wir geben auf **Taf. XLIII**, **Fig. 22**, das Profil einer *Shed*-Dachconstruction mit fast ausschliesslicher Verwendung von Holz als Constructionsmaterial, welche für jeden technisch Gebildeten ohne weitere Erklärung verständlich ist.

Dort, wo Gatter- und andere Sägen in ihren Ständern einen Bestandtheil der Gebäudeconstruction bilden oder eine hohe Stabilität durch Anlehnung an Gebäudetheile erlangen sollen, wird man einen besonderen Werth auf die Stärke der Fussboden- und Deckenconstruction legen.

Dass die Fussböden des Werksaales kräftig construirt sein müssen, dass sich insbesonders die Anwendung gespundeter Pfosten- an Stelle gewöhnlicher Bretterfussböden empfiehlt, bedarf wohl keiner näheren Begründung.

Bei grosser Breite des Werksaales wird man in der Mittelachse desselben eine Reihe von Pfeilern aufstellen müssen, bei deren Anordnung man dafür Sorge zu tragen hat, dass sie bei der Bewegung des Rohstoffes und Productes nicht störend im Wege stehen. Können solche Säulen ganz vermieden werden, so ist es natürlich von Vortheil. Eine in Amerika ziemlich häufig angewendete Construction ist in der **Fig. 20** verdeutlicht. Für einen Saal von 15 m Weite mag ein Tramboden angewendet werden, bei welchem die Träme 40 mm hoch und 30 mm dick sind. Bei schwächeren Trämen mögen sie durch eine einfache Eisenconstruction, wie sie in **Fig. 20** angedeutet ist, versteift werden. Hat man genügend starke Träme, so ist es natürlich billiger und zweckmässiger auf eine solche Versteifung derselben zu verzichten. Ist der Arbeitssaal zu breit, um einen Tram der Quere nach zu legen, so werden zwei Träme angewendet, welche einerseits ihre Auflagerung in der Umfassungswand, anderseits auf einem in der Mitte des Gebäudes der Länge nach laufenden, kräftigen Durchzug finden. In **Fig. 20** ist das Detail der Auflagerung der beiden Träme *T (joist)* auf einem Durchzugsbalken *d (girder)* dargestellt. Der letztere liegt auf einem eisernen Capitäl *(postcap* der Säule *s post)*.

Zweites Capitel.

Der Motor.

Bei Sägewerken kommen nur zwei Arten von Motoren in Anwendung: Wasserräder oder Turbinen und Dampfmaschinen. Bei kleinen Anlagen findet häufig die erstere Art von Motoren Benutzung, während grosse Anlagen in den meisten Fällen von Dampfmaschinen betrieben werden. Die Art des Motors giebt der Anlage häufig den Namen, man spricht von Wassersägen oder Dampfsägen. Die allgemein verbreitete Ansicht, dass ein Wassermotor billiger zu stehen kommt und ein geringeres Anlagecapital erfordert, ist nicht in allen Fällen zutreffend, da der Brennstoff für den Dampfmotor durch die Abfälle des Sägebetriebes, welche zum Theil unverwerthbar sind, geliefert wird und daher der Brennstoff für die Dampfmaschine nicht sehr ins Gewicht fällt. Die Kosten der Anlage eines Wasserrades können aber mit Rücksicht auf die bedeutenden Erhaltungsspesen häufig höher zu stehen kommen, als ein Dampfmotor. Ausserdem kommen zwei Uebelstände beim Wassermotor in Betracht, welche erwähnt werden müssen. Erstens muss die Anlage in unmittelbarer Nachbarschaft der vorhandenen Wasserkraft errichtet werden, während der Dampfmotor eine solche Einschränkung in der Wahl des Werkplatzes nicht bietet und zweitens wird zur Winterszeit in gemässigten und kalten Klimaten sehr häufig ein vollständiger Stillstand des Werkes durch den Frost dictirt, während eine Betriebsstörung durch klimatische Verhältnisse bei Anwendung der Dampfmaschine ausgeschlossen ist. In der That sind die Dampfsägen in stets zunehmender Verbreitung begriffen, während die Wassersägen immer mehr und mehr verschwinden. Indessen giebt es gewisse Fälle, in denen die Wahl eines Wassermotors das richtige ist. Auch ist es denkbar, dass zugleich Wassermotoren und Dampfmotoren in Anwendung kommen, die entweder stets gemeinschaftlich wirken oder bei denen die letzteren gleichsam als Reserve für Betriebsstörungen bei der Wasserkraft vorhanden sind. Als eine feststehende Regel gilt jedoch, dass sowohl der Wassermotor als auch der Dampfmotor in einem abgeschlossenen Raum des Sägegebäudes untergebracht werden. Der Dampfmotor insbesonders wird in einem ringsum durch massives Mauerwerk eingeschlossenen Raum auch dann disponirt, wenn das übrige Sägegebäude eine Holzconstruction sein sollte. In einer

Holzbearbeitungswerkstätte, also auch in Sägewerken ist es überaus schwierig der Dampfmaschine jene sorgfältige Pflege angedeihen zu lassen, welche in anderen Etablissements leicht erreichbar ist, wo nicht die Calamität des Sägestaubes, der die Luft erfüllt, eintritt. Ueberdies ist diese Art von Etablissements häufig von einer Stadt entfernt situirt und daher alle Aufmerksamkeit darauf zu verwenden, dass keine Reparaturen vorkommen. Man wird also solche Constructionen von Dampfmaschinen wählen, welche einen ungestörten Betrieb selbst unter ungünstigen Umständen voraussetzen lassen. Ausserdem muss bemerkt werden, dass es gerade bei Sägen oft einer grossen Schwierigkeit unterliegt, eine geschulte Bedienungsmannschaft für die Dampfmaschine zu erlangen. Endlich ist gerade die Inanspruchnahme des Motors bei Sägewerken eine so unregelmässige und eine so starke, dass der Dampfmaschine in diesen Etablissements mehr zugemuthet wird, als in anderen, mit regelmässigem Arbeitsverbrauch. Die offen liegenden Führungen von Kreuzköpfen werden ununterbrochen durch den feinen Sägestaub, welcher stets in das Maschinenhaus seinen Weg findet, ihres Oeles beraubt und es wird deshalb sehr oft die Frage ventilirt, ob diese Führungen nicht aus Holz hergestellt werden sollen, wie dies in Amerika häufig mit gutem Erfolge geschieht. Wenn dies nicht beliebt werden sollte, so sind gute Oelzuführungen unerlässlich. Alle anderen Maschinentheile im ganzen Etablissement, welche geschmiert werden müssen, sollen geschlossen sein. Schmierölgläser, welche stets die Controle über den noch vorhandenen Oelvorrath gestatten, sind die besten Einrichtungen zu diesem Zwecke.

Mit Rücksicht auf die verschiedene Inanspruchnahme des Motors ist die Anordnung von wirkungsvollen Schwungrädern unerlässlich. Als eine practisch befundene Regel könnte hier angegeben werden, dass auf je 110 mm des Cylinderdurchmessers das Gewicht des Schwungrades 1100 kg betragen soll. Der Durchmesser des Schwungrades ist möglichst gross zu nehmen, die Geschwindigkeit des Dampfkolbens für Dampfmaschinen bei Sägeanlagen soll 0,9 bis 1,2 m pro Minute ausmachen.

In Sägeetablissements werden häufig blos Holzabfälle als Feuerungsmaterial benutzt, es empfiehlt sich jedoch, die Holzabfälle mit Kohle zu mischen, wenn dies sonst durch locale Verhältnisse gestattet ist. Ein solches Feuerungsmaterial giebt grosse Hitze, wirkt aber auch ziemlich ungleichmässig. Der Dampfkessel soll daher von möglichst einfacher Form construirt und so eingemauert werden, dass man jederzeit zu jedem Theil leicht gelangen kann. Ein grösserer Dampfraum und bedeutende Heizfläche sind bei einem Dampfkessel für Sägewerke geboten. Bei Anwendung von Holzabfällen für die Heizung sollen die Heizfläche und der Dampfraum mindestens um $^1/_3$ grösser sein als in solchen Etablissements, wo ausschliesslich mit Kohle geheizt wird. Röhrenkessel und alle complicirten Kesselconstructionen sind bei Anlagen dieser Art zu vermeiden; Cylinderkessel dürften in den meisten Fällen den Vorzug erhalten.

Drittes Capitel.

Die Transmission.

Die Hauptantriebswelle, welche ihre Bewegung vom Motor erhält, liegt entweder im Souterrain, d. i. unter dem Fussboden des Sägensaales, oder sie liegt an der Decke des Saales, je nachdem der Antrieb der Maschine von unten oder von oben erfolgt.

Wenn man einen Fachmann im Sägemühlenbetrieb von reicher oder geringer Erfahrung befragt, welches die Quelle der grössten Zahl von Störungen im Betriebe sei, so wird er zumeist antworten: die Antriebswelle. Wenn man auch den äussersten Fall eines Bruches der Antriebswelle ausser Betracht lassen will, so ist es das Lockerwerden der Welle, das Lockerwerden von Riemenscheiben oder Kuppelungen, das Auslaufen der Lagerschalen u. s. w., u. s. w. Auch für den Maschinenbauer ist keine Aufgabe so schwierig, als die Herstellung der Antriebswelle sammt Zubehör mit möglichster Sicherung gegen Unfälle. Diese Behauptungen beziehen sich aber sowohl auf den Fall, dass die Wellen unter dem Fussboden liegen, als auch auf jenen Fall, dass sie über den Arbeitsmaschinen angebracht sind.

Der gewöhnlich geringe Durchmesser, die hohe Tourenzahl, die breiten Riemen und der schwierige Dienst, den die Antriebswellen ununterbrochen zu verrichten haben, machen die Aufgabe, zufriedenstellende Anlagen durchzuführen, besonders schwierig.

Jede Maschine, welche angelassen wird, verlangt zur Ueberwindung des Trägheitsmomentes eine bedeutende Arbeit, bedeutend im Vergleiche zu jener, welche während des Betriebes erforderlich ist. Diese Differenz zwischen dem Momente des Anlassens und der continuirlichen Bewegung ist aber gerade bei Holzbearbeitungsmaschinen, namentlich bei den Circularsägen und Hobelmaschinen eine beträchtliche.

Die erste Frage, die zu entscheiden wäre, ist die, ob die Antriebswelle im Souterrain oder über den Maschinen angeordnet werden soll.

Nachdem die Mehrzahl der Maschinen, Gattersägen, Bandsägen, Circularsägen ihren Antrieb von unten erhalten, nachdem dabei eine Beengung des Raumes für den Verkehr im Arbeitssaale vermieden ist, so wird die Disposition der Haupttransmissionswelle unter dem Fussboden in den meisten Fällen acceptirt. Dort jedoch, wo Grundwasser ein Versenken der Transmissionswelle unter das Terrain verbietet, oder wo die Gefahr von Ueberschwemmungen besteht und man also möglichst hoch mit sämmtlichen Maschinen über das natürliche Terrain sich erheben muss, wird die Transmissionswelle an der Decke aufgehängt. Dies erfordert eine besonders kräftige Construction der Decke, Anwendung von Hängelagern statt Bocklagern, gestattet jedoch eine bessere Beaufsichtigung; die Welle ist stets vor Augen der Arbeiter und gut beleuchtet. Nicht so im Souterrain.

Wenn es angeht, sollte man die Haupttransmissionswelle nicht nach der Länge des Gebäudes legen und sämmtliche Maschinen von der einen Welle aus antreiben, weil man in diesem Falle die Antriebswelle in der Nähe des Motors am stärksten und gegen das Ende zu mit immer schwächerem Profil anfertigen muss. Das Auswechseln der Riemenscheiben auf verschiedene Stellen der Antriebswelle wird dadurch unmöglich gemacht. Auch wird die Anbringung einer grösseren Anzahl von Kuppelungen überflüssig gemacht, wenn man statt einer Transmissionswelle parallel zur Längsachse des Arbeitssaales zwei oder drei Transmissionen senkrecht auf die Längsachse, also parallel zur Breite des Saales anbringt.

Die erste dieser bedeutend kürzeren Transmissionswellen erhält die Kraft vom Motor, überträgt einen Theil derselben mittelst Riementriebes auf die zweite, diese wieder einen Theil auf die dritte Welle, alle unmittelbar neben der Längswand, wo diese Arbeitsübertragung nicht hinderlich wird u. s. w. Diese kurzen Wellen kann man dann ihrer ganzen Länge nach in einer Stärke machen. Die Zahl der Kuppelungen wird bedeutend vermindert. Die Aufgabe ist also getheilt unter eine Anzahl von Wellen von gleicher Stärke, welche Auswechselungen von Riemenscheiben und dergl. zulassen.

Eine von Practikern angegebene Regel bestimmt: Die erste Antriebsscheibe muss zwischen zwei Lagern situirt sein und die Distanz dieser beiden Lager soll nicht mehr betragen, als das Zwanzigfache des Durchmessers der Welle.

Ausser dem oben angegebenen Vortheil der Anordnung mehrerer senkrecht zur Länge des Saales liegenden Antriebswellen, sind noch folgende anzuführen:

1) Die Geschwindigkeit der verschiedenen Antriebswellen kann eine verschiedene sein und sich bis zu einem gewissen Grade den Anforderungen jener Maschinen accommodiren, die sie zu treiben bestimmt sind.

2) Ein Theil der Transmissionswellen kann abgestellt werden zum Zweck von Reparaturen oder zur Auswechselung von Riemen und Riemenscheiben, ohne dass das ganze Etablissement zur Ruhe

verurtheilt ist. In einem Werk mit 3 Antriebswellen kann $^2/_3$ des Arbeitssaales in Function bleiben, während nur $^1/_3$ feiert.

3) Mit Ausnahme jener Sectionen der Antriebswellen auf denen die gegenseitige Hauptkraftübertragung stattfindet, können die Wellen von gleichem Durchmesser sein.

4) Die Maschinen können dann so gestellt werden, insbesondere die Gatter, dass die Bewegung des Rohstoffes nach der Längsachse des Werksaales stattfindet. An einer Schmalseite treten die Blöche ein, auf der anderen Schmalseite wird die fertige Schnittwaare ausgeworfen.

Für Sägewerke von mässigen Dimensionen und bei Vertheilung des Antriebes auf mehrere Wellen stellt sich die zweckmässigste Stärke der Antriebswellen von selbst heraus und zwar mit 60 bis 80 mm. Bei geringeren, als den eben angegebenen Abmessungen wird die Welle mit 250 Touren pro Minute, bei 80 mm Stärke mit 200 Touren pro Minute eine gute Function geben, wenn die Lager zweckmässig gebaut und angeordnet sind.

Die Riemenscheiben sollen so leicht als möglich sein, nicht nur aus Gründen der Oekonomie, sondern auch aus solchen der Zweckmässigkeit.

Kuppelungen, welche mit Keilen construirt sind, bilden keine solide Verbindung, lösbare Kuppelungen, welche bereits sehr allgemein angewendet werden, verdienen besonders in Holzbearbeitungswerkstätten Beachtung. Bei Hängelagern soll stets eine Adjustirung im Sinne beider Achsen, der verticalen und horizontalen möglich sein. Eine solche Adjustirung im verticalen Sinne ist besonders dann nothwendig, wenn über der Decke, unter welcher die Hängelager angebracht sind, schwere Massen bewegt werden. Die Lager der Achsen der Antriebswellen sollen öfters im Laufe des Jahres untersucht werden, um etwa eingetretene Unrichtigkeiten zu corrigiren.

Dieselbe Accuratesse, welche den Hauptantriebswellen zugewendet werden muss, ist auch indispensibel für die Vorgelegewellen. Die richtige Disponirung dieser gehört zu den schwierigsten Aufgaben der Montage. Wenn dieselben stark gespannte Riemen tragen, bis zu einer Tourenzahl von 750 und mehr in der Minute in Anspruch genommen werden, gehört es zu den schwierigsten Aufgaben, sie kalt zu erhalten.

Bezüglich der Riemen wurde bereits gesagt, dass sie unter allen Umständen trocken anzuwenden sind. Die Riemen müssen stets breiter sein, als in anderen Werkstätten, um den gleichen Betrag von Kraft zu transmittiren. Für Hauptantriebsriemen ist Gummiriemen gegenüber den Lederriemen der Vorzug zu geben. Sie sind dauerhafter als die Lederriemen.

Solche Gummiriemen müssen jedoch stets von einem best renommirten Hause bezogen werden, denn häufig kommen in den Handel Gummi- oder Kautschuktreibriemen von äusserst schlechter Qualität.

Wenn wir sagten, dass die Lederriemen trocken erhalten werden sollen, so schliesst dies nicht aus, dass sie von Zeit zu Zeit

mit etwas Talg oder Oel eingerieben werden sollen, um sie geschmeidig zu erhalten. Die Kautschukriemen bedürfen einer solchen Vorsicht nicht.

Der Gegenstand dieses und des vorangehenden Capitels wird im III. Band ausführlicher behandelt werden müssen, weil dort eine grössere Mannigfaltigkeit von Aufgaben zur Besprechung gelangen wird.

Viertes Capitel.

Die Fundirung.

Je schwerer die Maschine, je grösser die Vibrationen, die sie vermöge des Principes ihrer Construction und ihrer Aufgaben erleidet, desto sorgfältiger muss das Fundament gebaut, desto grösser die Masse und das Gewicht des Fundamentes sein. Ein weiterer Ausschlag gebender Factor jedoch ist die Qualität des Bodens, auf welchem die Maschine errichtet wird. Ist der Boden Fels, so wird es gar keines Fundamentes bedürfen, ist dagegen der Boden ein unzuverlässiger, so wird man ohne Pilotirung oder Bètonflötz kaum auslangen können.

In den **Fig. 11, 12** und **13, Taf. XLII**, ist ein Querschnitt, ein Längsschnitt und ein Grundriss des Fundamentes einer Gattersäge von Pfaff in Wien, aufgestellt in der Concordiasäge zu Amstetten, nach unseren eigenen Aufnahmen gegeben. Dabei bedeuten das licht schraffirte Profil *M* Ziegelmauerwerk oder gemischtes Mauerwerk, die dunkel schraffirten Partien *Q* sind behauene Steinblöcke oder Quader; die Quader sind untereinander, wie man dies am besten in **Fig. 11** sieht, verschraubt.

Auf der Fundamentplatte des Gatterständers sind die Muttern dieser Schrauben aufgelagert, während auf der unteren Fläche des untern Quaders *Q* ein durch Keile anziehbarer Kopf angebracht ist. Um zu diesem stets zu gelangen, sind in dem Mauerwerk die Canäle *L* gebildet.

In der **Fig. 13** sind die Schraubenbolzenlöcher in gewöhnlicher Art mit gekreuzten Durchmessern angedeutet.

In den **Fig 16, 17, 18** und **19, Taf. XLIII**, sind gleichfalls Fundamente, die aus Mauerwerk und Quadern hergestellt sind, abgebildet und zwar ist **Fig. 17** und **18** die Längsansicht und der Querschnitt des Fundamentes für die Gattersäge, während **Fig. 16** und **19** Seitenansicht und Profil des Fundamentes für ein Triebwellenlager auf der neuen Säge zu Bellova darstellen. Die **Fig. 14, 15** und **16** sind die nach derselben Manier ausgeführten Risse und zwar **Fig. 14** Grundriss, **Fig. 15** Profil und **Fig. 16** Seitenansicht eines Fundamentes für eine Kreissäge.

Taf. XLII

Die nun vorgeführten Fundamente stellen die solideste Bauart von Fundamenten dar. Steinplatten, abwechselnd mit Mauern oder

Bètonflötzen geben jedenfalls die grösste Garantie für Dauer und Sicherheit des Fundamentes. Häufig werden aber dort, wo grössere Steinplatten nur um sehr bedeutende Kosten zu erlangen sind, diese durch Bètonguss ersetzt. Auch werden die Steinplatten durch viereckige Balkenrahmen und gusseiserne Körper substituirt. Die Hauptsache ist, dass der ganze Fundamentbau ein fest und innig zusammenhängendes Ganzes bildet und mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse und seiner Aufgabe entspricht. Allgemein giltige Regeln lassen sich hierfür kaum geben, das Talent und der richtige Blick des Constructeurs können darin das Meiste leisten.

Fünftes Capitel.

Beispiele für Sägewerksanlagen.

Dispositionsplan einer venetianischen Säge.

Taf. XLIII, Fig. 10, zeigt den Grundriss einer venetianischen Säge für 6 Gatter. Die Gatter mit Blochwagen, nach den im IV. Abschnitt gegebenen Schilderungen dem Leser bereits bekannt, sind zu je 3 in einer Reihe längs den beiden Seitenwänden disponirt. Jedes Gatter hat sein eigenes venetianisches Stossrad als Motor mit dem dazu gehörigen Fluder *a*. Der mittlere Canal *b* dient zum Durchflössen von Klötzen durch das Sägehaus. Die sechs Anbauten *c* bilden Aufenthaltsorte für die Arbeiter.

Nach diesem Plan sind fast alle Sägemühlen südlich vom Brenner und Terglou erbaut.

Wassersägemühle zu Paneveggio in Südtyrol. Nach den Plänen des Oberforstingenieurs v. Guttenberg.

(Taf. XLII, Fig. 9 und 10.)

Die Quadrate deuten den Standort der beiden Gatter-, die Kreise den der Circularsägen an. Es befinden sich also in einem Holzbau von beträchtlicher Länge 2 Gatter- und 2 Circularsägen. Der Mittelbau tritt als Risalith aus der Längsfront des Gebäudes heraus und besteht zur einen Hälfte in der aus solidem Mauerwerk aufgeführten Wohnung des Sägemüllers. Die ganze Werksanlage zerfällt in einen links und in einen rechts liegenden Theil, von denen jeder selbstständig zur Verpachtung bestimmt ist. Jeder dieser Theile wird durch eine liegende Turbine (siehe **Fig. 10**) angetrieben. Der Zuflusscanal ist gleichfalls in der **Fig. 10** angedeutet.

Dispositionsplan einer kleinen Dampfsäge.

(Taf. XLIII, Fig. 7, 8 und 9.)

Fig. 7 ist das Querprofil, **Fig. 8** das Längsprofil, **Fig. 9** der Grundriss einer provisorischen Dampfsäge, in welcher sich ein

grosses Bundgatter und eine Circularsäge befinden. Antrieb erfolgt durch eine Locomobile, die Transmissionswelle ist unmittelbar in der Höhe der Bundträme des Dachstuhles situirt. Die ganze Säge ist in einer Holzhütte untergebracht. In einem kleinen Annex steht die Locomobile.

Diese in der Sammlung unserer Werkzeichnungen enthaltene Disposition stellt den Plan einer Säge dar, welche nur für kurze Zeit etwa infolge eines Windbruches oder der vorübergehenden Ausbeutung eines Waldgebietes in Thätigkeit sein soll. Eine grössere Anlage bereits mit etwas stabilerem Character ist:

Die Dampfsäge mit zwei Gattern.

(Taf. XLIII, Fig. 5 und 6.)

Die Dampfmaschine und zwei Dampfkessel sind in einem gemauerten Gebäude untergebracht. Der zur Unterbringung der Dampfkessel bestimmte Raum besitzt beiderseits Feuermauern. Im Sägegebäude selbst sind zwei Bundgatter und eine Circularsäge untergebracht. Die Transmissionswelle ist angedeutet.

Dampfsäge mit Blochaufzug von Steffens in Goldenkron.

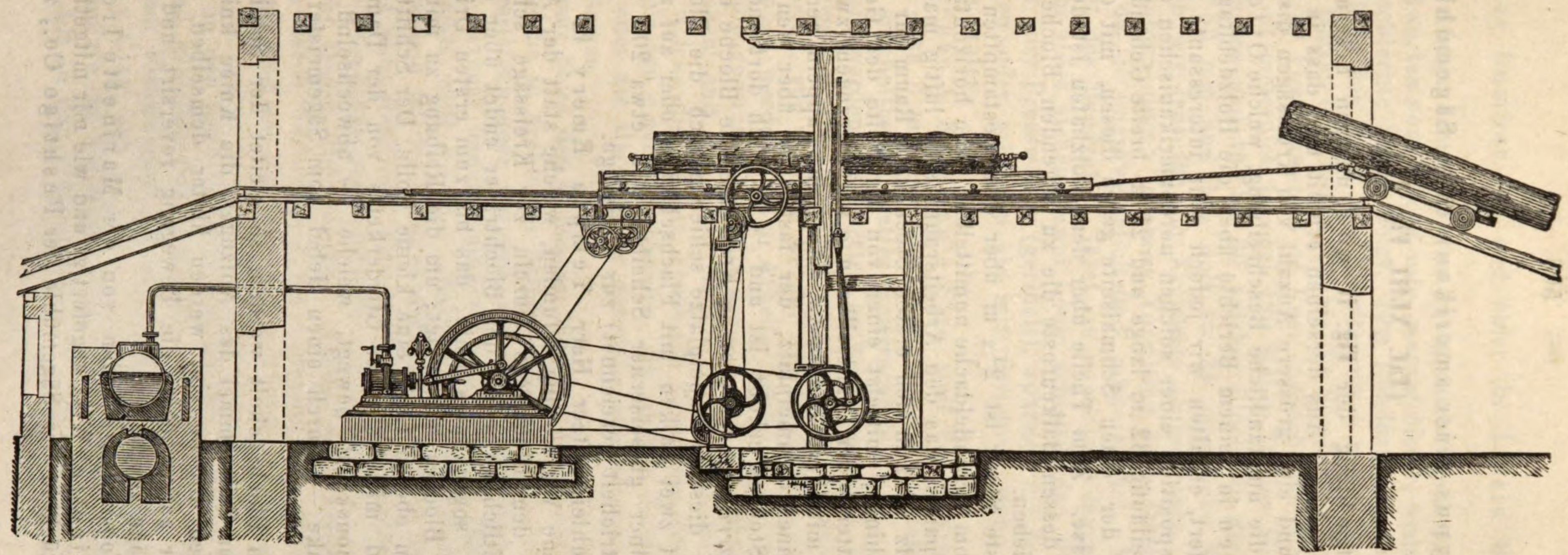
Fig. CLXXVII.

Eine Dampfsäge, wie sie z. B. in Salnau in Böhmen und an verschiedenen anderen Orten des Böhmerwaldes durch Steffens in Goldenkron errichtet wurde, ist in der beigedruckten Abbildung im Querprofil dargestellt. Der Dampfkessel ist in einem gemauerten Annex untergebracht. Die Dampfmaschine im Werksraume selbst, was, wie wir oben ausgeführt haben, nicht zu billigen ist. Im Uebrigen zeigt diese Figur die Transmissionsanlage und das Fragment einer Seilrampe zum Aufziehen der Blöche aus dem benachbarten Hafen.

Sägewerke der ersten österreichischen Thüren-, Fenster- und Fussbodenfabrik in Wien.

Taf. XLIII, Fig. 12, 13, 14 und **15,** sind je ein Längsprofil und je ein Grundriss von zwei Sägewerken der obgenannten Gesellschaft. Das erstere ist eine kleinere Anlage mit 2 Gatter-, 3 Circularsägen, das letztere ist eine bereits modern eingerichtete Wassersäge, enthaltend 4 Gatter- und 3 Kreissägen. Das Gebäude hat eine Riegelwandconstruction und ein Wasserrad von beträchtlicher Stärke.

Fig. CLXXVII.



Typus einer amerikanischen Sägemühle.

(Taf. XLIII, Fig. II.)

Die Betrachtung der **Fig. II** wird unseren Lesern nicht viel Aufschlüsse geben. Aus derselben erhellt nur, dass in dieser Säge ein Gatter und eine grössere Anzahl von Kreissägen disponirt sind.

Durch die umständliche Beschreibung, welche Otto Freiherr von Pfungen in seinem Berichte über die Holzdébitage in Nordamerika liefert, erhalten wir jedoch sehr interessante Aufschlüsse über die Disposition einer solchen nordamerikanischen *saw-mill.*

„Das beiläufig 32 m lange und 21 m breite Gebäude steht am Flusse, mit der einen Schmalseite gegen diesen, mit der anderen an der Strasse. Zum Theile über dem Holzhafen ist der Yard erbaut, unter dessen Balkenroste die zu sägenden Bloche sich übereinanderschieben.

Der erste Stock ist $2^1/_2$ m über dem gestampften Fussboden und wird vom Schindeldache unmittelbar ohne horizontale Bretterdecke überspannt, was den Arbeitsraum sehr luftig macht.

Das Holz wird in den ersten Stock, dem Raum für sämmtliche Arbeitsmaschinen, mittelst einer von der Seite des Gebäudes getragenen Ketten- oder Drahtseilbahn *a* heraufgezogen, zwei Arbeiter schaffen es mit ihren *canthooks,* Sappinen, Zappeln herab auf den Blochweg, einen Sammelplatz, der fast 1 m über den Fussboden des ersten Stockes erhöht ist und $^1/_2$ m hoch dort endet, wo der Schlitten, *carriage,* der grossen Kreissäge die Bloche einzeln aufnimmt. In diesem Stapelplatze schieben sich die Bloche nebeneinander auf zwei Balken mit Flachschienen oder auf zwei langen Reihen kleiner gusseiserner Scheiben von etwa 200 mm Durchmesser (gestrichelt gezeichnet) zur Kreissäge.

Der Mühlenbesitzer Herr Temple Emery in Peshtigo, Wis., hat eine Vorrichtung erfunden, welche statt der Arbeiter die Bloche auf dem Blochwege einzeln zur Kreissäge schiebt. Ein Schlitten seitlich an jedem der Blochträger endet über dem Blochwege in ein sogenanntes Knie, das bis zum ersten Drittel des zu schiebenden Bloches hervorragt; um die Reibung zu mindern, trägt das Knie am oberen Ende eine kleine Rolle. Der Schlitten mit den Knieen wird mittelst einer Gliederkette von der Dampfmaschine durch Frictionskegel bewegt, welche — abwechselnd der rechte oder der linke — durch einen Hebel vom Sägemeister angepresst werden.

Soll ein Bloch geholt werden, so gleitet der Schlitten in der Richtung der Seiltrommel des Aufzuges, die Kniee knicken unter dem nächsten Bloche ein, werden hinter demselben durch eine starke Feder aufgerichtet, die Bewegung reversirt und der Bloch gegen die Säge geschoben.

Diese *log-rollers* werden von der Marinette Iron Works Co. in Marinette, Wis., angefertigt und wie mir mitgetheilt wurde, sind fünf Stück in der Sägemühle der Peshtigo Co., zwei in der

Fort River Lumber Co. und einer in Little Suamico in Thätigkeit.

Die Kreissäge schneidet nun mit grosser Geschwindigkeit beiderseits Schwarten vom Bloche weg, worauf dieser, wenn sich keine wesentlich schlechte Stelle zeigt, zum Bundgatter geschoben wird, das ziemlich in der Mitte des Arbeitsraumes seine Stelle hat.

Dieses Gatter mit seinen 24 bis 30 Sägeblättern verschneidet den 13 bis 20 Fuss, meistens 16 Fuss englisch oder 4,88 m langen Bloch, der oft meterdick ist, bei 120 Hüben in der Minute, in $1^3/_4$ bis $2^1/_2$ Minuten und 16 bis 20 solcher Bloche in der Stunde auf $^5/_4$ Zoll = 32 mm und $1^1/_2$ Zoll = 38 mm dicke Bretter. Um diese Zahlen wie jene für die Kreissäge zu gewinnen, habe ich in zwei Sägemühlen durch je einen Vormittag beobachtet und kleine Störungen, da sie unausweichlich sind, mitgerechnet. Ein Arbeiter beaufsichtigt das Bundgatter, lässt es vorsichtig, langsam angehen und langsam stille stehen; zwei Leute schieben den Bloch auf die *feed-rollers* oder Presswalzen (geriffelt), spannen die Bretter in den Abfahrtwagen oder schnüren sie mit Stricken, wenn die Bretter über Rollen laufen.

In Warner & Eastman's Säge sind Vordergattersäge, lose Rollen und etwa 3 m hinter derselben getriebene Rollen angeordnet, welche die geschnittenen Bretter weiterschieben.

Von dort werden die Bretter entweder mit dem Wagen *b* auf dem Flacheisengeleise zum Yard geschafft, oder rechts auf zwei Joche geworfen, von welchen sie auf den *gang-edger* zum Abkanten bei *cc* gehoben werden. Ein Arbeiter stösst das Brett zur Säge, die er auf die gewünschte Breite gestellt hat, der andere wirft es auf den Wagen und die Abfallstreifen jenen Arbeitern über dem Wagen zu, welche diese Reste, sowie die zu kurzen Bretter von der grossen Kreissäge *e* zurechtschneiden, um sie den Fassarbeitern zuzuschieben oder als Heizstoff in den *pit, slab-hole,* in den unteren Raum zu stossen.

An dieser Seite des Gebäudes befinden sich zwei Kreissägenpaare *d*, welche in drehbaren Armen gelagert sind. Der Arbeiter legt das Brettstück quer vor sich, zieht das Kreissägenpaar zu sich hervor und erzeugt dadurch Bretter oder Stangen gleicher Länge. Grosse Sorgfalt wird auf den ruhigen Gang der Gattersäge verwendet. Deshalb ist der Ständer oben an einem 10- zu 12zölligen (254 zu 304 mm) Bundtram befestigt, der gegen Ausbiegung durch Säulen und Durchzüge gesichert ist.

Die sehr langen Pleuelstangen, welche den Gatterrahmen von unten noch durch Vermittlung eines patentirten Knies, *rocking-shaft,* fassen, sind aus Eschen- oder Hickoryholz mit eisernen Köpfen.

Unten an der Kurbelscheibe, welche durch einen Wasserstrahl gekühlt wird, gleichen Gegengewichte das Gewicht des Gatterrahmens und der Pleuelstange möglichst aus.

Im Bay City sah ich eine Gattersäge, wie sie nur noch in einem Exemplare in Amerika existiren soll, bei welcher in einem gewaltigen, bis in den ersten Stock reichenden Rahmengestelle eine

Dampfmaschine das Gatter direct von unten antreibt, eine Nachahmung der (wie man nicht zugestehen wollte) Idee des englischen Ingenieurs Mc. Dowall.

In grösseren Mühlen sah ich eine Röhrenleitung, durch welche die Sägespähne und Hobelspähne über die Dampfkessel in gemauerte Reservoirs geleitet wurden, aus welchen eine Speisevorrichtung die Spähne selbstthätig zum Feuer bringt. Die Leitung und Speisung, welche recht gelobt wird, ist eine patentirte Erfindung von Garland, Ingram & Co., Bay City, Mich.

In den kleineren Mühlen wurden mit einer unbegreiflichen Furchtlosigkeit vor Feuersgefahr die Sägespähne und Holzstücke zu einem grossen Haufen aufgefahren, welcher der offenen Feuerleitung so nahe war, dass der heizende Neger eben noch dazwischen sitzen konnte. Ich sah mehrere solche Heizer, welche nach dem Einfüllen den Raum vor der Feuerthür nicht kehrten und herausfallende brennende Stückchen nicht beachteten.

Freilich ähneln die Sägespähne der dortigen Gatter- und Kreissäge in ihrer Grösse jenen Spähnen, welche man mit dem Maschinenstemmeisen in den Waggonfabriken erhält, indem der Vorschub für jeden einzelnen Zahn vielleicht die Hälfte dessen betragen wird, was man mit dem Stemmeisen in der Maschine mit einem Rucke glatt ausstossen kann.

Die Mühle, wie ich sie beschrieben, bedarf einer Dampfmaschine von 70 Pferdestärken. Der Fabrikant für Sägemühlausrüstungen in Saginaw City empfahl mir, für eine grosse Kreissäge, *circular-gang-saw,* mit der vollen Ausrüstung, also dem niedrigeren Blochaufzuge, der Abkantsäge und der Schmirgelschleifmaschine einen 35pferdigen Kessel zu nehmen, indem er die Betriebskraft für die Kreissäge auf 25 Pferdekräfte veranschlagt — um, wie er sagt, „sicher zu gehen".

Wie schon oben bemerkt, werden als Nebenbetrieb die zu kurzen Pfostenstücke zu Schindeln, die Brettstücke zu Fässern für Cement, Sudsalz, Mehl etc. verarbeitet. John Mc. Graw besitzt eine Schindelmaschine nach Evart's Patent aus der Fabrik von C. S. & S. Burt in Dunlieth III., welche im Stande ist, 19,000 bis 25,000 Schindeln von 16 bis 18 Zoll in $11\frac{3}{4}$ Arbeitsstunden sehr schön glatt mittelst Kreissäge zu schneiden".

Concordiasäge in Amstetten.

(Taf XLII, Fig. 1, 2, 3 und 4.)

Diese gegenwärtig dem Baron Albert von Rothschild gehörige Sägewerksanlage gehört wohl zu den grössten des Continentes. Sie hat einen hohen Grad von Berühmtheit erlangt und verdient dieselbe auch in mancher Beziehung.

Das Gebäude besteht aus einem Haupttract, dessen Längsprofil **Fig. 1** ist, aus dem Transept, dessen Profil **Fig. 2** darstellt und aus dem Dampfkessel und Dampfmaschinenhaus. **Fig. 4** ist das Längsprofil des Maschinenhauses. Die Fundamentmauern gehen mehr als

2 m über das Niveau des natürlichen Terrains. Das Maschinen- und Kesselhaus sind jedes für sich durch Mauern nach aussen und gegen den Werkstättenraum abgeschlossen. In der ganzen Halle sind 9 Gattersägen, von denen eine ein Doppelgatter ist, 5 Kreissägen, von denen zwei zweiblättrig sind, installirt. Im Ganzen sind ca. 120 Sägeblätter in Thätigkeit. Im Kesselhaus liegen drei Dampfkessel neben einander; jeder derselben besteht aus einem Hauptkessel mit zwei Siederohren und ist auf vier Atmosphären Ueberdruck probirt. Die Blechdicke beträgt 6—8 mm, die Heizfläche 35 qm. Der Bedarf an Sägespähnen für Heizmaterial ist per Tag und Kessel 120 Centner. Die schmiedeiserne Haupttriebwelle hat eine Länge von 45 m und am Ort der Kraftaufnahme eine Dicke von 14 cm, welche sich bis auf 6 cm am entgegengesetzten Ende verjüngt. Auf dieser Welle sitzen die Riemenscheiben, von welchen die Kraft durch Riemen auf die einzelnen Sägescheiben transmittirt wird. Die grösseren Gattersägen bedürfen nach einer angestellten Rechnung 15 Pferdestärken, die zur Uebertragung dieser Kraft dienen; die Riemen haben eine Breite von 165 mm und eine Dicke von 10 mm, daher einen Querschnitt von 1650 qmm. Mit Rücksicht auf die Laborde'sche Formel geben daher die Riemen doppelte Sicherheit.

Der Begründer der Concordiasäge in Amstetten, Herr Charles Götz, hat sich von diesem Geschäfte zurückgezogen, nachdem es in den Besitz einer Actiengesellschaft überging. Derselbe hat nun eine zweite grossartige Anlage geschaffen; die

Concordiasäge zu Czernowitz am Pruth.

(Taf. XLII, Fig. 8.)

Die Verwandtschaft zwischen diesen beiden Concordiasägen ist eine unverkennbare.

Bei der Säge in Czernowitz ist gleichfalls ein Kesselhaus für 3 Kessel, ein damit in Verbindung stehendes solides Maschinenhaus, ein Gebäude mit kreuzförmigem Grundriss, im Haupttract 8 Gatter, im Transept 6 Kreissägen, von denen eine eine zweiblätterige ist, die Haupttransmissionswelle, der Länge nach durch den Haupttract führend u. s. w.

Eine dritte grosse Dampfsäge, welche den beiden Concordiasägen ähnlich ist, aber durch gewisse Vorzüge als eine Anlage der neuesten Zeit characterisirt ist, ist die:

Dampfsäge zu Bellova,

dem Baron Hirsch gehörig, nach Plänen des Ingenieurs der Elisabethbahn Wottitz in Wien, **Taf. XLIII, Fig. 1, 2, 3** und **4.**

Fig. 2 ist ein Längsprofil durch den Haupttract des Maschinenhauses und des Sägenhauses. **Fig. 1** ist ein Längsprofil durch das Transept, **Fig 3** ein Querprofil durch den Haupttract. In einem Gebäude von gefälliger Holzconstruction sind 9 Gatter- und 5 Kreis-

sägen, von denen eine eine zweiblätterige ist, untergebracht. Die Dampfmaschine ist in einem Haus aus Steinmauern beherbergt, das Kesselhaus ist eine Holzconstruction. In der Nähe des Kesselhauses in **Fig. 4** ist der Schornstein und ein Brunnen angedeutet.

Schneidemühlenanlage der Norddeutschen Fabrik für Eisenbahnbetriebsmaterial in Berlin.

(Taf. XLII, Fig. 5, 6 und 7.)

Der Horizontalschnitt, **Fig. 7**, ist durch die untere Etage des zweistöckigen Gebäudes gelegt, ohne jedoch die Verticalgatter mit zu durchschneiden. **Fig. 6** ist ein Längsschnitt, **Fig. 5** ein Querschnitt des Gebäudes. Die Horizontalgatter sind in der unteren Etage des Gebäudes angeordnet, die Verticalgatter so, dass sie auf einem erhöhten Theil des Fussbodens der unteren Etage fundamentirt in das obere Stockwerk hineinragen, woselbst das zu schneidende Holz zuzuführen ist. Die zu schneidenden Blöche werden von dem nahe gelegenen Flossteiche aus auf einer Rampe nach dem oberen Stockwerke den Verticalgattern zugeführt, während das für die Horizontalgatter bestimmte Holz mit Schienengeleisen in das untere Stockwerk hineingefahren wird.

Die sämmtlichen Sägegatter sind in der Maschinenfabrik von Conrad Schledt in Görlitz erbaut und in ihrer Anlage so disponirt, dass die Bewegungsübertragung durch konische Räder oder durch verschränkte Riemen durchaus vermieden ist.

Nähere Details über die Dampfmaschine, die Bund- und Horizontalgatter finden sich in Wiebe's Skizzenbuch für den Ingenieur und Maschinenbauer, Jahrgang 1872.

Um nun schliesslich noch eine Vorstellung von dem berühmten Rigaer Sägewerksanlagen zu geben, reproduciren wir hier einen von uns selbst vor mehreren Jahren erstatteten Bericht*):

Armitstead'sches Sägewerk.

In der Umgebung und in der nächsten Nähe der Stadt Riga befinden sich mehrere Dampfsägenetablissements, welche die weitere Zurichtung des Holzes für den Handel besorgen. Eines der hervorragendsten dieser Art ist das den Gebr. Armitstead gehörige. Diese Dampfsäge, welche etwa eine halbe Wegstunde von Riga entfernt, dicht an einem Arm der Düna gelegen ist, zählt zu den Sägereien grösster Art und mehrere Einrichtungen derselben verdienen Erwähnung.

Eine Vorstellung von der Grösse des Sägewerkes bietet die Angabe über den Motor. Es sind 7 grosse Cornwall-Kessel, welche zwei den Kessel durchdringende Rauchrohre besitzen von 7,63 m Länge und 2,13 m Durchmesser vorhanden. Die Rostfläche besteht

---

*) Holzhandel und Holzindustrie der Ostseeländer von Marchet und Exner, S. 43 u. ff.

aus zwei Theilen, von denen jeder 2,44 m lang und 76 cm breit ist. Diese Roste sind bei 5 Kesseln als Treppenroste von starkem Falle den Kesseln vorgebaut, bei zweien derselben sind es jedoch einfache Planroste. Die ersteren, neuerer Einrichtung, bewähren sich namentlich wegen des stark nassen Brennmateriales besser als die Planroste. Man heizt nämlich die Kessel mit Abfallholz der verschiedensten Art und unter anderem mit Flosswieden, hier „Witzen" genannt. Diese Abfallproducte sind häufig sehr durchnässt und werden in Treppenrosten, solange sie sich in den oberen Partien befinden, einer raschen Trocknung unterzogen, so dass sie dann vortrefflich brennen. Diese Dampfkessel liefern den Dampf für 3 Dampfmaschinen, von denen die grösste 225 Pferdekräfte effectiv, die zweite und dritte je 60 Pferde nominell liefert. Es ist dies immerhin eine motorische Kraft, wie man sie in gleicher Stärke wohl kaum in einer Werkstätte findet, welche ausser Sägemaschinen und Hobelmaschinen keine weiteren Werkzeugsmaschinen besitzt.

Von den Sägen ist folgendes zu bemerken: Es sind im Ganzen 10 Gatter vorhanden, 4 neue, nach dem Brande dieser Werkstätte aufgestellte und 6 alte Gatter. Die ersteren wurden von Worssam in London geliefert. Die älteren Gatter zeichnen sich durch einen colossalen Vorschub aus, liefern daher ein bedeutendes Schnittquantum (5 cm Vorschub auf 3 Hübe); der Schnitt aber ist in Beziehung auf Qualität ein nur sehr mässigen Ansprüchen genügender.

Das Besäumen der Blöche besorgen ausschliesslich Circularsägen, von welchen im Hauptarbeitssaale, der die 10 Gatter enthält, 5 aufgestellt sind.

Sehr rationell ist die Rückung angeordnet. Das Zubringen der Blöche geschieht in Riesen, in denen dieselben aufgezogen werden. Sobald sie im Werksaale angelangt sind, werden sie durch Laufkrähne gehoben und zur Maschine gebracht. Es wird auf diese Art mit der menschlichen Arbeitskraft sehr gespart.

Die ganze Anlage des Etablissements mit seinem isolirt stehenden Directionshause, den ausgedehnten Werkstätten und dem angebauten Maschinenhause mit seinem neuen, mächtigen Schornstein, den unabsehbar ausgedehnten Lager- und Ladeplätzen macht einen gewaltigen Eindruck. Das Werk beschäftigt 600 Arbeiter; es ist dies auch eine Ziffer, welcher wir selten bei Dampfsägen begegnen und welche diese Anstalt als eine der grössten dieser Art in der Welt kennzeichnet.

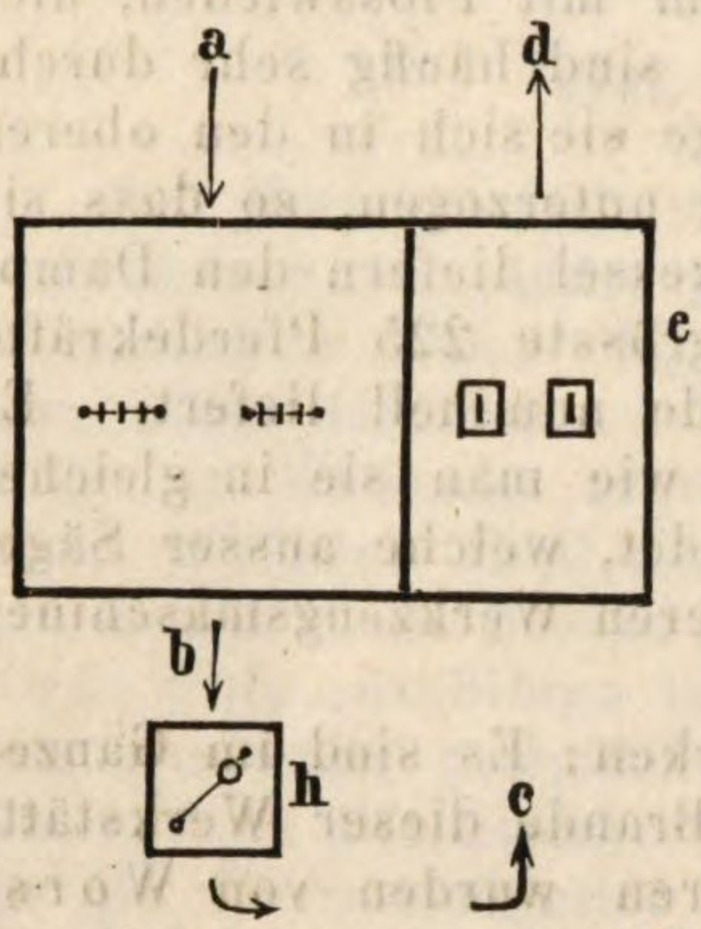
Pichlau'sches Sägewerk.

Als Typus einer modernen Sägeanlage kann die in Riga vielberühmte Säge des Rathsherrn Pichlau angesehen werden.

Die Pichlau'sche Säge ist bedeutend kleiner, als die oben beschriebene, sie ist aber in vieler Beziehung vollkommener und es muss namentlich hervorgehoben werden, dass die Anordnung der Zurückung der Blöche und die Abfuhr der Schnittwaare eine über-

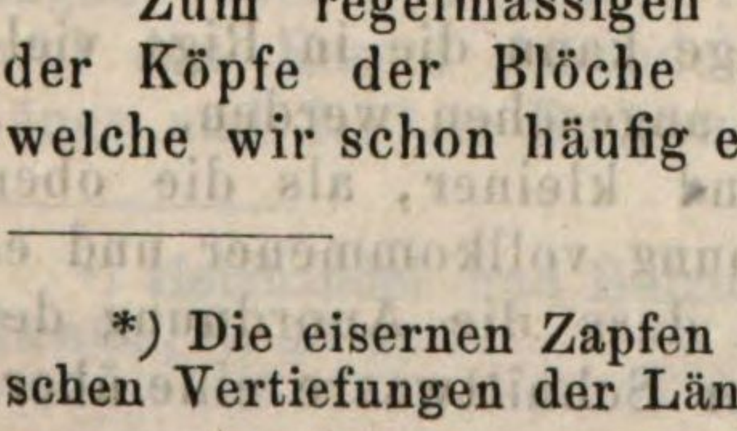
aus sinnreiche und kraftsparende ist. Dabei hat uns namentlich die sofortige Abscheidung der Saumlatten und die Abrückung derselben auf einen besonderen Lagerplatz befriedigt. Die eigentliche Werkstätte besteht aus einem Raum von rechteckigem Grundriss, der durch eine Scheidewand in zwei Theile getrennt ist.

Fig CLXXVIII.



Nebenstehende **Fig. CLXXVIII** zeigt davon eine Skizze. Bei *a* gelangen die Blöche in den Raum, wo die Sägen aufgestellt sind. Die Schnittwaare wird auf der entgegengesetzten Seite bei *b* ins Freie befördert und hier sortirt. Auf dieser Seite befindet sich der Lagerplatz für die Planken. Die noch zu besäumenden Bretter und Schwarten kehren nun nach der Sortirung vom Wraakplatz bei *c* wieder in das Werkhaus zurück, wo sie besäumt werden und bei *d* transportirt man die besäumten Bretter oder Dielen auf ihren Lagerplatz, der auf dieser Seite des Werkhauses gelegen ist; bei *e* hingegen werden die Saumlatten und Abfälle besonders aufgestapelt. Zur schnellen Rückung und Bewegung der Schnittwaare dient eine aus Walzen, welche in geringer Entfernung von einander parallel liegen, gebaute Rollbahn, welche von der Werkstätte auf die Lagerplätze führt. Da der Fussboden des Werksaales ziemlich hoch über dem Terrain der Lagerplätze ausserhalb der Werkstätte situirt ist, so hat die Rollbahn eine beträchtliche Neigung und wenn man nun eine Planke oder ein Brett dieser Rollbahn an ihrem äussersten, höher gelegenen und in die Werkstatt mündenden Ende anvertraut, so gelangt die Holzwaare rollend an das tiefer liegende Ende der Bahn (siehe nebenstehendes Profil **Fig. CLXXIX***).

Fig. CLXXIX.



Der Motor besteht aus zwei Dampfmaschinen, von welchen die eine 40, die andere 25 Pferdestärken leistet. Die Dampfkessel sind auch hier Cornwall-Kessel mit zwei Rauchröhren, in welch letztere das untere Ende der sehr hohen und langen Treppenroste mündet. Diese bei uns in Sägen noch wenig verbreitete Einrichtung scheint sich nach der Rigaer Praxis ganz eminent zu bewähren und ist also zur Nachahmung zu empfehlen.

Sämmtliche Gatter- und Circularsägen stammen aus dem vortrefflichen Etablissement von Robinson & Sohn in Rochdale.

Zum regelmässigen Abschneiden der Enden der Bretter und der Köpfe der Blöche werden Radiuscircularsägen dieser Firma, welche wir schon häufig empfohlen haben, angewendet. Die Radius-

---

*) Die eisernen Zapfen der hölzernen Walzen liegen in halbcylindrischen Vertiefungen der Längsschwellen.

circularsäge bewährt sich ganz besonders zur überaus raschen Herstellung der handelsgemässen Länge der Bretter. Auch auf der Pichlau'schen Säge ist die Einrichtung getroffen, dass sich diese Circularsäge in einem abgesonderten Häuschen auf dem Wraakplatze befindet. Die von den Gattern kommenden Bretter und Balken werden auf ihrem Wege längs der Rollbahn bezüglich der Länge markirt, passiren dann dieses Häuschen *h* und erhalten hier sofort die gewünschten Dimensionen, um dann ihren Weg weiter fortzusetzen. Selbstverständlich wird diese Radiuscircularsäge durch mehrere Arbeiter geleitet und ist mit dem Motor durch eine Transmission in Verbindung gesetzt.

Zum Besäumen der Balken und Bretter bedient man sich auch in diesem Etablissement ausschliesslich der Circularsägen. Es ist mir überhaupt in keiner Werkstätte Riga's ein Saumgatter vorgekommen. Zweifellos ist das Besäumen mit Gattern zeitraubend und kostspielig und der in Amerika längst anerkannte Vortheil der Verwendung von Circularsägen, für die erste Débitage des Holzes wird in Riga vollständig respectirt. Leider ist dies in Deutschland und Oesterreich noch lange nicht der Fall und erfreuen sich die schwerfälligen und kostspieligen Saumgatter hier noch der vollkommensten Anerkennung.

Diejenigen Leser, welche in diesem Abschnitte nähere Mittheilungen über Vorrichtungen zur Abfuhr von Sägespähnen, über Trocknung des Holzes nach dem Schneiden und dergl. vermissen, verweisen wir auf den III. Band dieses Werkes, in welchem diesem Gegenstand specielle Capitel gewidmet sein werden.

Anhang.

Geschichtliches über Handsägen und Sägemaschinen.

Anhang.

Geschichtliches über Handsägen und Sägemaschinen.

Erstes Capitel.

Geschichte der Handsägen.

Die Erfindung aller Werkzeuge ist durch eine Nachbildung von Körpern, die die Natur ohne Zuthun des Menschen erzeugt hat, eingeleitet worden.

Die Geschichte der Säge stimmt mit jener der Erfindung anderer Werkzeuge auch darin überein, dass sie bis in das Reich der Mythe zurückgreift, Personen nennt, von denen man nicht genau feststellen kann, ob sie wirklich gelebt und gewirkt, also historische Personen waren, oder ob sie ihren Ursprung in der Phantasie der Völker fanden, welche ihre Urgeschichte zum grossen Theil erdichteten. Da sind die Grenzen zwischen Weltgeschichte und Mythologie, zwischen Tradition und Fabel nicht mehr aufzufinden. Endlich macht die Geschichte der Säge auch darin keine Ausnahme von der Geschichte aller übrigen Erfindungen von Werkzeugen und Waffen, dass die Urformen des heute von uns gebrauchten Werkzeuges bei den, noch auf niederster Stufe der Cultur stehenden Bewohnern ferner Erdstriche, bei den sogenannten „wilden Völkern" wiedergefunden werden.

Was die Urgeschichte der Säge anbelangt, werden wir uns möglichst kurz fassen*).

Diodor von Sicilien, Apollodor und andere Schriftsteller nennen den Erfinder der Säge Talus. Dieser soll ein Schwestersohn des berühmten, griechischen Bildhauers und Baumeisters Dädalus gewesen sein, bei welch Letzterem er in der Lehre war. Er soll die gezähnte Kinnlade einer Schlange gebraucht haben, um ein Stückchen Holz zu zerschneiden und dadurch auf den Gedanken gekommen sein, ein ähnliches Werkzeug aus Eisen, d. i. eine Säge, zu verfertigen.

---

*) Beckmann, „Beiträge zur Geschichte der Erfindungen", zweiten Bandes, zweites Stück, S 254. — Krünitz, Encyklopädie, Theil 130, S. 487. — Barlow: *A Treatise ou the Manufactures and Machinery of Great Britain* aus der *Encyclopaedia Metropolitana. Part. XLI (Manufactures) §. 523.* — Klemm, „Werkzeuge und Waffen", Leipzig 1854, S. 62.)

Diese Erfindung soll den Neid des Lehrmeisters erregt und diesen bewogen haben, den Talus heimlich um's Leben zu bringen. Es wird weiter erzählt, dass, als Dädalus den Leichnam des Talus begraben wollte, man ihn gefragt habe, was er verscharre. Er antwortete, es sei eine Schlange. Diese verdächtige Antwort soll die Veranlassung der Erfindung des Mordes gegeben haben und so ist, setzt der Geschichtschreiber hinzu: „Die Schlange die Veranlassung der Erfindung, des Mordes und der Entdeckung desselben geworden."

Hyginus, Servius, Fulgentinus, Laetantius Placidus, Isidorus und andere nennen den Erfinder Perdix. Auch dieser wäre ein Schwestersohn des Dädalus gewesen; darin stimmen alle überein; nicht aber in den Namen der Eltern. Apollodor und Tzerzes legen den Namen Perdix der Mutter des Erfinders der Säge bei, dessen Namen Tzerzes aber aus Talus in Attalus verwandelt hat.

Auch kommt vor, dass der Erfinder der Säge nicht in der Kinnlade einer Schlange, sondern in der Gräte eines Fisches das Vorbild für die Säge gefunden haben soll. Diese letztere Thatsache findet sich auch in Ovid's Metamorphosen, 8. Buch 244 erzählt*), wo jedoch der Name des Erfinders nicht angegeben ist.

Plinius, der so oft zu Rathe gezogene Geschichtschreiber des Alterthums schreibt die Erfindung dem Dädalus zu, Seneca thut desgleichen. Beckmann aber glaubt, dass Plinius sich einen Schreibfehler zu Schulden kommen liess und Seneca denselben ohne weiters copirte. Fasst man all' dies zusammen, so kommt man zu dem Schlusse, dass die griechische Mythologie die Erfindung der Säge einem Neffen des Dädalus zuschrieb und dieselbe als die Nachahmung eines gezähnten Körpertheiles einer Schlange oder eines Fisches darstellt. Diese Sage hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, doch müssen wir der gelehrten Untersuchung Beckmann's zustimmen, dass es sich dabei nicht, wie ein Schriftsteller behauptet, um die Verlängerung des Rückgrates des Fisches, sondern vielmehr um einen gezähnten Fischkiefer, den Rüssel eines Haies oder den Oberkiefer einer Schlange gehandelt haben mag.

Die ältesten Bewohner der Insel Madeira sollen thatsächlich den gezähnten Kiefer von Haifischen als Säge gebrauchen**).

Klemm liefert in seinem Buche „Werkzeuge und Waffen" die Abbildung einer Säge der gegenwärtigen Marquesa- und Südsee-Insulaner, die aus Haifischzähnen zusammengesetzt ist.

Die aus einem Stahlblatte hergestellte Säge wurde bereits von den alten Egyptern in Anwendung gebracht. Wilkinson fand auf Ueberresten von Sculpturen in Theben eine Säge dargestellt, welche er in einer Figur in seinem berühmten Werke: „*The Ancient*

---

*) „Dieser ersah auch als Muster das zackige Rückgrat, das er am Fische bemerkte, und schnitt fortlaufende Zähne ein in die Schärfe des Stahles und erfand die nützliche Säge."

**) Cadamosto Reise nach Afrika im *Novus orbis*, Cap. 6.

Egyptians", Vol. 2, p. 118, wiederzugeben versucht*). Nach dieser Abbildung stimmt jene Säge, die von einem egyptischen Arbeiter zum Zerschneiden eines vertical stehenden Brettes benutzt zu werden scheint, mit unserem Fuchsschwanze ohne Rücken überein. Nur hat dieselbe grössere Abmessungen, als die jetzt üblichen; der Rücken ist fast ebenso lang wie der Arbeiter von der Fusssohle bis zur Achsel und die Bezahnung ist auf den Zug gefeilt, wie dies heute noch bei den asiatischen Völkern üblich ist.

Die Sägen der griechischen Tischler gleichen völlig der heutigen Klobsäge. In der Mitte des viereckigen Gestelles ist das Sägeblatt eingespannt; wenigstens deuten darauf Abbildungen hin, welche uns erhalten blieben. Eine in den Ruinen von Herculanum aufgefundene Wandmalerei stellt zwei Genien dar, welche am Ende einer Hobelbank damit beschäftigt sind, ein über dieselbe hervorragendes Brett zu zersägen. Die Hobelbank selbst ist nichts anderes, als eine auf zwei vierbeinigen Böcken ruhende Tischplatte. Das zu zerschneidende Brett ist auf derselben mittelst einer Klammer befestigt. Der eine Arbeiter sitzt auf der Erde, der andere steht. Die beiden Sägehörner haben sogar eine der heute üblichen entsprechende, zierlich geschweifte Gestalt**). Ein paar andere alte Sägen hat Montfaucon aus dem Gruter abgebildet, von denen die eine eine ungespannte Säge, die andere aber eine Oertersäge ist. Bei der letzteren sieht man die beiden Querarme und den Steg sammt Knebel und Spannstrick***).

Rich's illustrirtes Wörterbuch der romanischen Alterthümer mit Berücksichtigung der giechischen, bringt in den Artikeln Prista, Fabrica, Serra und Serranius gleichfalls die Abbildung einer Klobsäge und einer sehr einfachen Art der Fixirung des Balkens, den man zersägen will. Der Balken ist schief an einen Bock gelehnt und von unten her durch eine Stütze getragen, ein Arbeiter steht auf der von dem Balken gebildeten schiefen Ebene und dirigirt die Klobsäge von oben, während ein kleinerer Arbeiter unter dem Brette steht, ohne Anwendung einer Sägegrube. Diese Abbildung befindet sich auf einer Terracotta-Vase von etruskischer oder altitalienischer Arbeit†).

Bedenkt man ferner, dass in China und Japan die Mehrzahl der Werkzeuge sich in ihrer vor Jahrtausenden üblichen Gestalt erhalten haben (Siehe S. 127 u. 136.), so kann man behaupten, dass sowohl der Fuchsschwanz, als auch die Klob- und die Oertersäge, somit die wichtigsten Repräsentanten unserer Handsägen, schon im grauen Alterthume in Verwendung waren und dass ihre heutige Gestalt im Wesen mit den von den Egyptern, Griechen, Römern, Chinesen und Japanern in grauer Vorzeit erfundenen übereinstimmen.

---

*) Siehe auch Rühlmann's allgem. Maschinenlehre, 2. Band, S. 335.

**) *Le pitture antiche d'Ercolano. Tomo primo, Napoli 1757.*

***) *L'antiquité, expliqué et representé en figures. Tome troisième. Paris 1719.*

†) Palladius beschreibt die Stichsäge.

Die weitere Entwickelung der Handwerkzeuge bestand also nur in der Schaffung verschiedener, speciellen Verwendungen angepassten Variationen. Eine Erforschung der Zeitpuncte und Erfinder, bei welchen und durch welche die verschiedenen Abarten der Handsägen ins Leben gerufen wurden, dürfte einerseits kaum besonderen Werth haben, anderseits aber auf unübersteigliche Schwierigkeiten stossen.

Das Forstwesen erfordert zur Werbung des Holzes und zur Zertheilung des Holzes in Blöche in hohem Masse die Verwendung der Säge. Diese Säge, die Quersäge, war auch Gegenstand vielseitiger experimentellen Untersuchungen, welche, kritisch beleuchtet, im 2. Bande dieses Werkes ihren Platz finden werden. Hier muss nur die Forschung auf dem Gebiete der „Dynamik" von Handsägen erwähnt werden, hier muss auf das Verdienst einiger hervorragenden Forstwirthe hingewiesen werden, diese Angelegenheit in Angriff genommen zu haben.

Zweites Capitel.

Geschichte der Sägemühle.

Interessant und wichtig wären Daten über die Erfindung der Sägemühle, d. h. einer durch ein Wasser- oder Windrad angetriebenen Sägemaschine. Sägemühlen, von Wasser angetrieben, scheint man schon im 4. Jahrhundert und zwar an dem kleinen Fluss Roer oder Ruer in Deutschland angewendet zu haben*); denn wenn auch Ausonius eigentlich von Mühlen, welche zum Schneiden von Steinen dienten, redet, so ist es doch wahrscheinlich, dass man diese zugleich oder doch später als Brettsägemühlen angewendet hat.

Die erste positive Nachricht über eine bestandene Sägemühle findet man in der vortrefflichen Kunst- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg, in welcher bemerkt wird, dass im Jahre 1337 in und um Augsburg solche Mühlen vorhanden waren.

Beckmann wendete sich an den Augsburger Bürgermeister mit der Bitte, er möchte über dieses Datum Erhebungen pflegen. Dieser durchforschte das Bürgerbuch und schrieb dann an Beckmann: „Es steht nämlich bei dem Jahre 1338 nur der Name eines Bürgers *‚dictus Giff, Saegemüller'* Obgleich nun der Einwurf gemacht werden könnte, dass man aus dem Namen nicht auf das Dasein der Sache schliessen dürfe, so bin ich doch anderer Meinung; ich habe erst neulich noch einen besseren Beweis erhalten. In den von mir oft angeführten Bauamtsrechnungen, welche vor mir seit Jahrhunderten vielleicht kein Mensch mag angesehen oder benutzt haben, finde ich zuerst unter der Jahrzahl 1322 und hernach noch öfter, eine Ausgabe unter folgender Rubrik: *Molitori dicto Hanrey pro asseribus & swaertlingis.* Schwärtlinge nennt man bei uns die äussersten Bretter des geschnittenen Baumes, die anderwärts Schwarten genannt werden. Also diese Worte machen das Dasein einer Sägemühle ziemlich gewiss. Hierzu kommt, dass

*) Ausonii, Mosella V. 361.

wir noch eine solche Mühle haben, die bis auf den heutigen Tag die Hanrey-Mühle, so wie der Canal, der ihr Wasser giebt, der Hanrey-Bach heisst. Sie war seit uralten Zeiten mit der dabei befindlichen Mahl-, Stampf- und Oelmühle, Grundeigenthum des Hospitals zum heiligen Geist. Von diesem wurde sie einem reichen Bürger Erlinger zu Leibgeding verliehen, von dessen Tochter, Anna Birringerin, aber 1417 zurückgegeben. Eben diese hatte über und unter der Hanrey-Mühle, noch zwei andere Sägemühlen, welche gleichfalls noch da sind, und wegen welcher sie sich, vermöge der Rathsverordnung von jenem Jahre, mit dem Hospital, in Ansehung des Canals und Wassers verglichen hat."

In der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts und im folgenden 15. Jahrhunderte sind Sägemühlen schon in vielen Ländern vorhanden. Als der Infant Heinrich die im Jahre 1420 entdeckte Insel Madeira durch Colonisten bevölkern liess und dahin allerlei europäische Einrichtungen verpflanzte, liess er auch daselbst Sägemühlen, die durch Wasserkraft betrieben wurden, anlegen, um die werthvollen Hölzer Madeira's in geschnittenem Zustande nach Portugal zu verhandeln*). Es mussten also damals die Sägemühlen bereits ziemlich bekannte Einrichtungen gewesen sein.

Eine besondere Nachricht meldet, dass bei der Stadt Breslau im Jahre 1427 eine Sägemühle bestand**); ebenso müssen um das Jahr 1490 auch in Erfurt Sägemühlen in Betrieb gewesen sein***).

Das holzreiche Norwegen erhielt die erste Sägemühle um das Jahr 1530; man nannte sie die „neue Kunst". Die Ausfuhr der Bretter wurde dadurch gefördert und dies gab Gelegenheit zur Einführung des „Bretterzehnten" durch König Christian III. im Jahre 1545†). Bald darauf liess der berühmte Heinrich Ranzau die ersten Sägemühlen in Holstein erbauen††).

Im Jahre 1552 hat zu Joachimsthal, wie die Joachimsthaler Chronik" von Mathesius meldet, der Mathematiker Jacob Geusen die Errichtung einer Sägemühle geleitet. Es ist dies wohl der erste Fall, dass ein theoretisch gebildeter Ingenieur auf die Einrichtung von Sägemühlen Einfluss nahm. Freilich beschränkte sich damals das Ingenieurwesen auf die Mathematik und Mechanik.

Als im Jahre 1555 der Bischof von Ely, Gesandter der Königin Marie von England am päpstlichen Hofe, 6 Meilen von Lyon eine

---

*) Dies erzählt der Schriftsteller Abraham Peritsol in der *Itinera mundi* v. J. 1547.

**) „Von Breslau, documentirte Geschichte und Beschreibung. Breslau 1788, 2. Bandes 2. Theil, S. 409.

***) v. Falkenstein, Historie von Erfurth 1739, S. 424. Um das Jahr 1490 kaufte der Rath ein Stück Wald zu Tambach von Nic. v. Ende vor 300 fl. und eine Schneidemühle, da der Meister in dem Jahre 180 Talente bekam. Sie hatten noch eine vom Abte von Görgenthal gegen 25 Talente im Pachte.

†) *Nicol. Cragii historia regis Christiani III. Hafniae 1737, pag. 293.*

††) Allgem. Welthistorie XXXIII. S. 227.

Sägemühle in Augenschein nahm, hielt es sein Reisebeschreiber für der Mühe werth, sie zu schildern*).

In Besson's Instrumentarium, welches im Jahre 1578 erschien, sind auf den Tafeln 13 und 14 zwei ganz eigenthümliche Abbildungen von Sägemaschinen enthalten, welche durch Handarbeit angetrieben werden; die eine, mit Hilfe einer Kurbel, die andere durch eine Vorrichtung, ähnlich jener, welche zur Bewegung einer Kirchenglocke dient. Die Eine der Sägen hat eine krumme Zahnspitzenlinie, bei welcher die ungeraden Zähne im Niedergange, die geraden während des Aufsteigens des Blattes schneiden.

Schon im 16. Jahrh. wurden Bundgatter gebaut. Pighius sah ein solches im Jahre 1575 bei Regensburg an der Donau, als er den Prinzen Carl von Jülich-Cleve auf seinen Reisen begleitete**). Es ist also die Frage, ob Sägemühlen mit Bundgattern zuerst von den Holländern gebaut wurden, wie gewöhnlich angenommen wird. Bei den durch Windräder getriebenen Holzsägemühlen, welche Cornelis Cornelisz von Uitgeest zuerst im Jahre 1592 in Holland erbaut haben soll, wurden auch zwei Sägeblätter mit demselben Krummzapfen (also in einem Gatter) bewegt. Bald nachher wurden auch vier und endlich sogar acht Sägeblätter in einem Gatter angewendet***). Nach einer holländischen Quelle soll Cornelis die ersten Schneidemühlen erst im Jahre 1596 zu Saardam errichtet haben. Es wäre indessen gewagt, zu behaupten, dass der Erbauer der oben angeführten Regensburger Säge oder anderseits, dass Cornelis der Erfinder des Bundgatters ist. Die Tragweite dieser Erfindung konnte zu jener Zeit noch nicht beurtheilt werden und es kann daher nicht überraschen, wenn die damals ohnehin noch wenig entwickelte technische Literatur uns den Namen des Erfinders nicht aufbewahrt hat. Die Nachrichten über die Bundgattersägen in Regensburg und Saardam sind eben nur durch Zufall auf uns gekommen. Leupold's und Beyer's „*theatrum machinarum molarium*". Leipzig 1735, ein berühmtes Werk enthält auf S. 114 die Behauptung, dass die Holländer als die Erfinder des Bundgatters anzusehen

---

*) Diese Reisebeschreibung ist in den *Miscellanevus state papers from 1501 to 1726, London 1778* enthalten. *The saw mill is driven with an upright wheel; and the water that maketh it go, is gathered whole into a narrow trough, which delivereth the same water to the wheels. This wheel hath a piece of timber put to axletree end, like the handle of a broch, and fastened to the end of the saw, which being turned with the force of the water, hoisteth up and down the saw, that is continually eateth in, and the handle of the same is kept in a rigall of wood from swerving. Also the timber lieth as it were upon a ladder, which is brought by little and little to the saw with another vice.*

**) Hercules Prodicius. *Coloniae 1609. 8, p. 95. Lignariae moletrinae tunc ostendebant, ut vasti ponderis trabes, arbores etiam immensae sua sponte ex vndis exurgentes in tabulata ac pontes, sese stridentibus subsilientium, ac multiplicium serrarum dentibus ingerunt, atque in plures vua tractu brevi temporis spacio tabulas partiuntur.*

***) Loosjes: „Beiträge zu einer Geschichte der Windmühlen". Aus dem Holländischen im Leipziger Journal für Fabriken, Manufactur, Handlung und Mode. Bnd. 12 (1797), S. 90.

seien. Dem Leupold diente als Grundlage hierfür vielleicht das Werk: „*De koophandel van Amsterdam*" in der Ausgabe von Amsterdam 1727.

Zweifellos ist es, dass die Holländer um die Entwicklung des Sägemühlenbetriebes grosse Verdienste haben. Saardam selbst muss ein Hauptsitz desselben gewesen sein, denn die Zahl der Sägemühlen war eine geradezu imposante. Das im Jahre 1778 in London gedruckte Werk: „*La richesse de la Hollande*" enthält die Nachricht, dass in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts in der Umgebung von Saardam über 100 Sägemühlen eingegangen waren.

Die älteste Abbildung von deutschen Holzsägemühlen, welche Professor Rühlmann für die vortreffliche historische Einleitung zum Capitel „Sägemaschinen" in seiner Maschinenlehre, 2 Band, aufzutreiben vermochte, trägt die Jahreszahl 1612 und findet sich im 3. Theil von Zeising's (nach dessen Tode von Gross in Leipzig fortgesetzten) *Theatrum Machinarum.*

In demselben Buche wird auch des Sägegatters mit mehreren Blättern gedacht.

In Schweden soll das erste Bundgatter im Jahre 1653 erbaut worden sein*). Es verdient dieses Land demnach also nicht blos den Ruf, gegenwärtig eine grosse Zahl der besteingerichteten Etablissements für Sägebetrieb zu besitzen, sondern es hat auch das Verdienst, schon sehr frühzeitig im Sägemühlenwesen Hervorragendes geleistet zu haben**).

In England haben die Sägemühlen dasselbe Schicksal gehabt, das der Buchdruckerei in Constantinopel, der Bandmühle im römischen Reiche und dem Krahn in Strassburg widerfuhr. Man widersetzte sich nämlich der Einführung der Maschinen und technischen Hilfsmittel, weil man glaubte, dass diese eine Beeinträchtigung des Erwerbes der unteren Volksclassen darstellen würde. Eine durch Wind getriebene Sägemühle, welche im Jahre 1633 bei London durch einen Holländer errichtet wurde, hat man bald wieder eingehen lassen***), obwohl diese nicht einmal die erste Sägemühle dieser Art in Grossbritannien war. Es soll nämlich bereits einige Jahre früher unweit von Edinburg eine Windsägemühle in Gang gewesen sein. Im Jahre 1700, als Houghton der englischen Nation die Vortheile einer solchen Mühle auseinandersetzte, besorgte er den energischen Widerspruch des Pöbels†). Wie sehr diese Befürchtung begründet

---

*) Dies berichtet Joh. Clason in seiner academischen Rede *om Sweriges handels om kisten.* 1751.

**) Prof Busch erzählt in seiner „Reise durch Schweden" zu Ende des vorigen Jahrhunderts, dass dieses Land die grösste Säge, welche jemals in Europa gebaut worden ist, besitze, indem ein 12 Fuss breites Wasserrad auf einmal 72 Blätter treibt.

***) Anderson's Geschichte des Handels, V, S. 132.

†) *Husbandry and trade improv'd by John Houghton. London 1727. III. p. 47.*

war, beweist die Thatsache, dass noch im Jahre 1767 (oder 1768), als ein reicher Holzhändler über Antrieb und mit Unterstützung der *Society of Arts* eine Windsägemühle errichtete, der Pöbel revoltirte und das Gebäude niederriss. Dieselbe war unter der Leitung von James Stansfield, der die Herstellung und den Betrieb solcher Mühlen in Scandinavien erlernt hatte, erbaut worden. Die Grafschaft ersetzte den Schaden, einige Uebelthäter wurden bestraft und es wurde eine neue Mühle aufgeführt, die nachher ungestört gearbeitet und zur Errichtung anderer Veranlassung gegeben hat*).

Die eben mitgetheilten Daten über die ersten Anfänge des Sägemühlenwesens in England sind der Geschichte der Sägemühle von Johann Beckmann (a. a. O. S. 275) entnommen. Rühlmann, der gleichfalls in seinem Werke dieser Quelle folgt, macht die zutreffende Bemerkung, dass die englischen Schriftsteller unter anderen Barlow in seinem 1836 zu London gedruckten Werke nichts weiter als wörtliche Uebersetzungen der Beckmann-schen Angaben mittheilten, ohne dass der Verfasser auch nur mit einer Silbe erwähnt würde.

Das erste englische Patent auf Sägemühlen, datirt vom 23. August 1687, wurde einem Duke of Albemarle verliehen und zwar in sehr ausgedehnter Weise: *„For Erecting Saw Mills to move by Wind and Water"*. Dieses Patent wurde ohne Abbildung in der „Patent-Specification" Nr. 255 im Jahre 1827 veröffentlicht.

Das erste Werk, worin sich brauchbare für Constructeure von Holzsägemaschinen verwendbare Zeichnungen vorfanden, veröffentlichte 1718 der Mühlenbaumeister Sturm in Augsburg unter dem Titel: „Vollständige Mühlenbaukunst"**). Dieses von einem Deutschen herrührende Buch sollte sowohl das bereits 100 Jahre früher (1617) in französischer Sprache zu Frankfurt a/M. veröffentlichte Werk des Strata à Rosberg: *„Dessius artificiaux de toutes sortes de Moulines"*, sowie „den Schauplatz der mechanischen Künste von Mühlen- und Wasserwerken des Architecten und Ingenieur Böcklern" (Nürnberg 1673) ersetzen, worin sich, wie in dem bereits citirten *„Theatrum Machinarum"* von Zeising, die Abbildungen nur perspectivisch (ohne Massstab) und überdies so schlecht dargestellt vorfinden, dass dieselben von sehr problematischem Werthe sind.

Unter den Mitteln, welche Sturm vorschlägt, den gewöhnlichen Krummzapfen mit Lenkstangen direct oder indirect zu umgehen, befindet sich auch die Schleife mit Stange, die

---

*) *Memoirs of agriculture and other oeconomical arts by Robert Dossie, London 1768. J. p. 123.* Stansfield's Mühle, der er einige Verbesserungen gegeben hat, findet man beschrieben und abgebildet in *„The advancement of arts, manufactures and commerce, by Wil. Bailey. London 1772.* In deutscher Uebersetzung im Jahre 1779 zu München.

**) Die auf die Entwicklung der Sägemaschine in Deutschland bezüglichen Daten entnehmen wir zum grossen Theil dem a. a. O. citirten Werke von Rühlmann.

sogenannte Sinus- oder Sinus versus-Bewegung, von der man gegenwärtig wieder unter anderem bei gewissen Dampfpumpen Gebrauch zu machen pflegt*). (Siehe IV. Abschnitt.)

Noch besser nach Massstab gefertigte Zeichnungen von Brettsägemühlen enthält der 9. Theil des Leupold'schen (nach dessen Tode von Beyer und Consorten veröffentlichte) „*Theatrum Machinarum Molarium*", wo indessen Seite 14 des zugehörigen Textes noch eine heftige Polemik gegen die Nützlichkeit von Bundsägegattern unternommen wird.

Die deutschen Brettersägemaschinen des 18. Jahrhunderts unterscheiden sich, wenn man die Details unbeachtet lässt, von denen der älteren Zeit hauptsächlich durch die veränderte Art der Bewegung des Blockwagens, welche ohne Mitwirkung von Ketten

---

*) Leonhard Christoph Sturms vollständige Mühlenbaukunst mit 51 nach geometrischen Regeln entworfenen Kupfertafeln deutlich vorgestellt. 6. Auflage. 1819. Nürnberg.

Um den Standpunct Sturm's, der den Anschauungen über die Gattersäge, welche zu seiner Zeit herrschten, weit vorangeeilt war, zu kennzeichnen, geben wir hier seine Einleitung zu den Sägemühlen (S. 24) wieder. Man wird die Auffassung Sturm's um so mehr zu würdigen haben, als selbst F. J. Gerstner, der berühmte Mechaniker, ein Decennium später noch von der Meinung befangen war, man müsse das Gatter so sehr belasten, dass es durch sein eigenes Gewicht den Schnitt beim Niedergange zu vollbringen vermöge. (Siehe Fr. Joseph Ritter v. Gerstner's Mechanik, 2. Bnd.)

„Erstlich wird erfordert, dass die Sägen sowohl in dem Aufziehen, als in dem Niederziehen schneiden sollten. Dieses ist bis diese Stunde noch in keiner Sägemühle erhalten worden, davon die Ursache ist, weil sie bis jetzt alle so gebaut worden, dass der Rahmen, worin die Sägeblätter eingesetzt sind, gar schwer an sich selbst in die Höhe zu ziehen ist, dahingegen er durch seine Schwere selbst willig wieder abwärts geht, daher seine Last, wenn er ohne Schneiden in die Höhe gehoben wird, der Last fast gleich ist, wenn er abwärts gehen und zugleich schneiden soll."

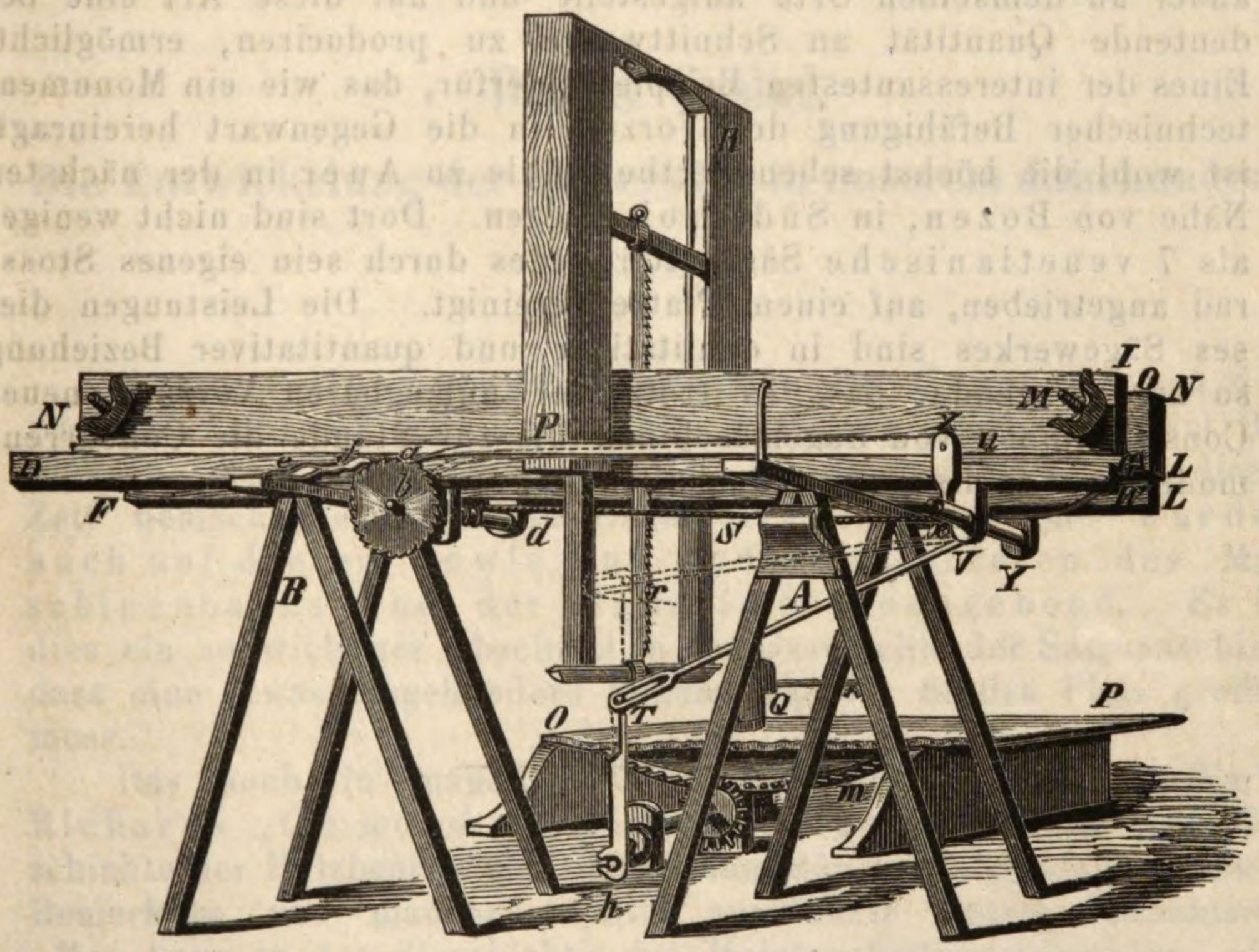
„Sowie aber die Sperräder, wodurch der Schlitten mit dem daraufliegenden Sägeblock gegen die Säge angezogen wird, gewöhnlich von den Sperrhaken nur fortgetrieben werden, wenn die Säge heruntergeht und schneidet, so wäre zweitens erforderlich, im Fall man das erste Erforderniss erhalten könnte, dass man auch das Sperrrad so einrichtete, dass es den Schlitten beständig im Auf- und Niedersteigen fortziehe, welches gar leicht zu erhalten ist."

„Zum Dritten ist erforderlich, dass der Sägerahmen leicht und stille, ohne vieles Reiben und Rumpeln hin und wieder gezogen werden. An diesem Erforderniss fehlt es allen Sägemühlen immer noch sehr, weil sie alle durch den gekröpften Haken gezogen werden. Denn weil die Stange, durch welche der Sägerahmen gehoben, wie in den Wassermühlen, oder gezogen wird, wie in den Windmühlen, an dem Sägerahmen durch ein Gewinde fest gemacht ist, und immer eine Stelle behält, hingegen mit dem anderen Ende, womit sie an dem gekröpften Haken hängt, mit demselben immer im Kreise herumgeht, so zieht oder schiebt sie fast nie perpendiculär oder senkrecht, sondern immer schräg und dazu nach einem sich stets verändernden Winkel, welche Bewegung ohne sehr starkes Reiben nicht geschehen kann, dahingegen, wenn der Sägerahmen immerfort ganz perpendiculär auf- und niedergezogen oder geschoben würde, nicht nur daran alles viel länger dauern könnte, sondern auch kaum die Hälfte Kraft zu der Bewegung nöthig wäre, welches besonders bei den Mühlen, die mit Wasser getrieben werden, ein sehr beträchtlicher Vortheil ist.."

durch Zahnstangen erfolgte, die man unmittelbar unter den Langbäumen des Wagens befestigte und durch Zahntriebe zur fortschreitenden Bewegung brachte.

Als Typus der Holzsägemaschinen des 18. Jahrhunderts geben wir in **Fig, CLXXX** eine Ansicht einer Sägemühle für Pferdebetrieb nach der „Oeconomischen Encyklopädie" VI. Band.

Fig. CLXXX.



Die älteren Mühlenbauer waren einhellig der Ansicht, dass die Maschinensäge nur beim Niedergange schneiden, beim Aufgange aber nicht arbeiten solle und dass der Vorschub nur während des Aufsteigens der Säge stattzufinden habe. Infolge dessen pflegte man die Säge im „Busen" aufzuhängen; auch der Schrank, welcher bei den Handsägen längst eingeführt war, wurde bei den Maschinensägen angewendet.

Diese Anordnung der alten Wassersäge hat sich in entlegenen Gebirgsthälern Deutschlands und Oesterreichs bis heute erhalten.

Auch in anderen Ländern findet man Einrichtungen, deren Entstehung sicherlich ins vorige Jahrhundert, vielleicht aber sogar ins 17. und 16. Jahrhundert zurückreicht. Dazu gehört z. B. die venetianische Säge, welche durch das bekannte venetianische Stossrad mittelst einer auf der Welle des Wasserrades unmittelbar sitzenden Kurbel und Pleuelstange direct angetrieben wird. (Siehe **Taf. XVI, Fig. 8—12, Taf. XXVI, Fig. 1—6** u. **Taf. XLIII, Fig. 10**)*).

*) Oesterreichische Vierteljahrsschrift für Forstwesen. X. Bnd. S. 124.

Sowohl die alten deutschen Sägemühlen als auch das venetianische Gatter lieferten und liefern heute noch ein verhältnissmässig günstiges Ergebniss, insbesondere mit Rücksicht auf die Qualität des Schnittes, d. h. auf die Beschaffenheit der Schnittfläche. Sollten grosse Leistungen durch eine Sägemühle zu Stande gebracht werden, so wurde eben die ganze Mühleneinrichtung drei-, vier-, fünf- und mehrmal nebeneinander an demselben Orte aufgestellt und auf diese Art eine bedeutende Quantität an Schnittwaare zu produciren, ermöglicht. Eines der interessantesten Beispiele hierfür, das wie ein Monument technischer Befähigung der Vorzeit in die Gegenwart hereinragt, ist wohl die höchst sehenswerthe Mühle zu Auer in der nächsten Nähe von Bozen, in Südtyrol gelegen. Dort sind nicht weniger als 7 venetianische Sägegatter, jedes durch sein eigenes Stossrad angetrieben, auf einem Platze vereinigt. Die Leistungen dieses Sägewerkes sind in qualitativer und quantitativer Beziehung so hervorragende, dass es trotz der unleugbaren Vorzüge neuer Constructionen von Sägemaschinen bis zur Stunde die Concurrenz moderner Etablissements aushalten konnte.

Drittes Capitel.

Die Entwickelung der Gattersäge in unserem Jahrhundert.

Essentielle Veränderungen in der Construction der Sägemaschine*) mit alternativer Bewegung wurden erst im Beginne unseres Jahrhunderts in England vorgenommen. Zu dieser Zeit bemächtigten sich die Engländer der Frage und wurden auch auf diesem sowie auf anderen Gebieten des Maschinenbaues und der Industrie tonangebend. Es ist dies ein so wichtiger Abschnitt in der Geschichte der Sägemaschine, dass eine etwas eingehendere Behandlung des Stoffes Platz greifen muss.

Das auch in manch anderer Beziehung vortreffliche Werk: Richards „*On wood working machinery*", enthält eine Geschichte der Holzbearbeitungsmaschinen, der wir folgende zutreffende Bemerkung und manches später angeführte Datum entnehmen: „Man kann in der Geschichte der Holzbearbeitungsmaschinen einschliesslich der Sägen, sowie in vielen anderen Zweigen des Constructionswesens einen bestimmten Zeitpunct herausfinden, in welchem durch die andauernden Anstrengungen einer einzigen, durch ihre Denkkraft hervorragenden Persönlichkeit trotz der Zweifelsucht ihrer Zeitgenossen, ja vielleicht trotz Spott und Sticheleien ihrer Mitmenschen eine totale Umwälzung der zur Zeit herrschenden Praxis herbeigeführt wurde." Als Beispiel ist Watt für die Geschichte der Dampfmaschine anzugeben.

„Was die Sägemaschinen anbelangt, so war in England die niederländische Bauart vorherrschend."

„Eine Cardinalveränderung in dieser im Inselreiche „„landesüblichen"" Constructionsweise wurde veranlasst durch die Umstaltung der berühmten englischen Militärwerkstätte und Schiffs-

*) Die Leser, welche sich für die Detail-Einrichtungen älterer Sägen interessiren, finden Notizen darüber auch in Gregory's *Mechanics 1807, Vol. II., p. 324,* ferner in den Werken: Hassenfratz's *L'art du Charpentier, Paris 1804,* Evan's *Young Millwright and miller's guide, Philadelphia 1821,* Belidor, *Architecture Hydraulique, avec Notes, par M. Navier, Paris 1819.*

werfte von Portsmouth, welche dem Brigade-General Sir Samuel Bentham übertragen wurde"*).

Er und seine wackeren Ingenieure, der Franzose Isambard Brunel und Henry Maudslay schufen neue Anlagen, in denen sie alle vorangegangenen Erfindungen mit ihren eigenen Ideen vereinigten, eine Reihe neuer Constructionen lieferten und dadurch die Aufmerksamkeit der ganzen technischen Welt auf sich zogen.

Die bereits damals ziemlich entwickelten Maschinen für die Metallbearbeitung, die durch die ausgebildete englische Eisenindustrie ermöglichte Anwendung von gusseisernen Ständern und anderen Maschinentheilen kamen den Reformatoren der Werkzeugmaschinen für Holzbearbeitung zu Statten. Hervorragend in dieser Beziehung waren aber die Sägen mit geraden und kreisförmigen Blättern.

Brunel scheint meistens die Ideen gegeben zu haben, während Maudslay die constructive Durchführung zu Stande brachte. Gewiss ist, dass dieses Triumvirat Bentham, Brunel und Maudslay, repräsentirt durch den erstgenannten Namen tonangebend wurde**).

Unter diesen Verhältnissen dürfte es gerechtfertigt sein, einige Daten aus der Lebensgeschichte Bentham's anzuführen. Leider sind uns seine Erfindungen durch die Patent-Beschreibungen und die Protocolle der englischen Schiffswerften nur angedeutet.

Brigade-General Samuel Bentham, Generalinspector der Schiffswerften von England, erhielt eine durchaus sorgfältige Erziehung und in der Westminsterschule in London, welche zu jener Zeit (1770) einen ersten Rang unter den Lehranstalten einnahm, seine wissenschaftliche Ausbildung. Nach Vollendung seiner Studien wählte er als Beruf die Marine und ging als Lehrling der Schiffsbaukunst an die Schiffswerfte von Woolwich, wo er eine regelmässige Lehrzeit von 7 Jahren durchmachte und so mit allen Vorrichtungen und dem Betrieb der Holz- und Metallbearbeitung vertraut wurde. Nach Vollendung seiner Lehrzeit unternahm er eine 18-monatliche Reise, um andere Schiffswerften kennen zu lernen. Im Jahre 1779 wurde Bentham durch die Regierung veranlasst, eine Reise nach Nordeuropa zu unternehmen, um Studien über die Schiffsbaukunst zu machen. Während dieser Reise erfand er in Russland die erste Hobelmaschine (auf die wir im III. Bande dieses Werkes zurückkommen werden). Eine Folge dieser Reise war wohl die Anstellung Bentham's als Verwalter ausgedehnter

---

*) Es ist ein bemerkenswerther Zufall, dass sich auch in Frankreich die erste Anregung zu einer einschneidenden Verbesserung der Sägemaschine an den Namen einer militärischen Capacität knüpft. Belidor, der französische Armee-Gelehrte (Brigadier und Artillerie-Inspector) erbaute im Jahre 1736 im Arsenal zu La Fère eine Schneidemühle, die lange Zeit als Muster diente.

**) Vergleiche die folgenden Werke: „*The Life of Brigadier General Sir Samuel Bentham, London 1862*". „*Memoir of the Life of Sir Marc Isambard Brunel etc. by Beamish, London 1862*".

Fabriksanlagen für Glas, Metall, Seilerei und Holzindustrie mit dem Range eines Lieutenant-Colonel's in Russland.

Im Jahre 1791 kehrte er nach England zurück, da sein Bruder, der berühmte national-ökonomische Schriftsteller Jeremy Bentham von der Regierung den Auftrag erhalten hatte, in den Strafhäusern und Staatsgefängnissen technische Arbeiten bei den Inhaftirten einzuführen. Jeremy Bentham wünschte die Kenntnisse und Erfahrungen seines Bruders auf technischem Gebiete umsomehr heranzuziehen, als es sich nach der Auffassung Jeremy Bentham's darum handeln musste, als Strafhausarbeiten nur solche Gewerbszweige einzuführen, welche die Verwendung von Maschinen zulassen würden. Die Maschinen, welche eine grössere Production und eine geringere Geschicklichkeit des Arbeiters bedingen, sollte Samuel Bentham construiren.

Das Haus Jeremy Bentham's zu Queens Square Place, Westminster (heute ein Theil von London) wurde mit seinen ausgedehnten Vorgebäuden in eine Fabrik von Holzbearbeitungsmaschinen umgewandelt. Es ist dies wohl das erste Etablissement dieser Art in Europa. Im Jahre 1769 wurde dieselbe Fabrik wegen Raummangels in dem ursprünglichen Gebäude nach York Street Nr. 19 verlegt. Professor Willis constatirte in einer Vorlesung in der *Society of Arts* im Jahre 1852, dass in der Fabrik des Jeremy Bentham Holzbearbeitungsmaschinen aller Art, einschliesslich Sägemaschinen, für grobe und feine Arbeiten angefertigt wurden. Ueberdies wurden diese Maschinen selbst auch zur Erzeugung von Fensterstöcken, Wagenrädern etc. angewendet.

Die ersten daselbst angefertigten Maschinen wurden von einer königlichen Commission geprüft und im Hause der Gemeinen im Jahre 1794 öffentlich erwähnt.

Samuel Bentham wurde nun zunächst aufgefordert, verschiedene englische Schiffswerften zu besuchen und darüber Bericht zu erstatten, wie weit man in der Anwendung von Holzbearbeitungsmaschinen beim Schiffbau zur Vereinfachung und Verbilligung desselben gehen könne. Diese Aufgabe reizte ihn so sehr, dass er eine neuerliche Berufung unter den glänzendsten Bedingungen nach Russland ablehnte.

Der Bericht Bentham's war ohne Zweifel der Anwendung von Holzbearbeitungsmaschinen sehr günstig, denn um das Jahr 1797 willigte die Admiralität in die Einführung derselben auf den Schiffswerften. Man liess nun die in Westminster in dem Etablissement von Jeremy Bentham erzeugten und grösstentheils patentirten Holzbearbeitungsmaschinen nach Portsmouth und Plymouth spediren und dort in Betrieb setzen. Es befanden sich darunter auch Sägemaschinen. Die Hauptschwierigkeit, durch Maschinenarbeit die Aufgaben der Schiffswerften zu lösen, bot sich bei der Herstellung der Schiffskloben, Seilkloben, Flaschenzüge und Seilrollen dar, dem sogenannten *block making*. Zur Bewältigung dieser Schwierigkeiten, insbesondere um die Blockmaschinerien zu construiren, wurde der schon oben erwähnte Brunel, des-

sen Alliance mit Bentham und Maudslay so wichtige Folgen hatte*), berufen. Brunel hatte nämlich durch die Erfindung einer Maschine zum „*shaping block shells*" die Aufmerksamkeit Bentham's auf sich gelenkt.

Im Jahre 1803 rieth Bentham der Admiralität, die Aufstellung von Dampfmaschinen, um durch dieselben die Werkzeugsmaschinen in Betrieb zu setzen. In verschiedenen Werften wurden infolge dessen Dampfmaschinen gebaut und durch dieselben auch Sägen angetrieben. Es ist demnach wohl einigermassen begründet, anzunehmen, dass im ersten Decennium unseres Jahrhunderts die ersten **Dampfsägen** errichtet worden sind. Dieses Ereigniss gab Veranlassung zu weiteren Verbesserungen der Construction und zur sorgfältigsten Ausbeutung der gesammelten Erfahrungen.

Es ist anzunehmen, dass die Grundbedingungen der Construction für jene Maschinen, die durch Dampf angetrieben werden sollten, von Bentham und seinen Genossen in dem ersten Decennium unseres Jahrhunderts herausgefunden und dadurch für die Nachfolger in dieser Branche gleichsam geschaffen wurden.

Die Arbeitsleistung der durch Bentham und Brunel ausgeführten Maschinen wird durch das Factum illustrirt, dass Brunel als Belohnung für die mit den Holzbearbeitungsmaschinen im Vergleiche zur Handarbeit während der Dauer eines Jahres auf den sämmtlichen Werften erzielten Ersparungen zugesprochen erhielt, welche die beträchtliche Summe von 16000 £ ausmachten.

Im Jahre 1813 wurde von Seite der Regierung mit Jeremy Bentham durch ernannte Schiedsrichter verhandelt und ihm eine Summe von 20,000 £ für Lieferung von Maschinen an die Schiffswerften und Strafhäuser überlassen. Das bei dieser Gelegenheit den Maschinen des Jeremy Bentham ausgestellte Zeugniss ist ein überaus günstiges und constatirt unter anderem, dass durch den Gebrauch dieser Maschinen $^9/_{10}$ der Arbeit erspart würden. Damit ist die vorzügliche Wirksamkeit dieser vor mehr als einem halben Jahrhundert gebauten Maschinen bekräftigt.

Nach den angeführten Thatsachen ist es begreiflich, dass Sir Samuel Bentham in England als „der Vater der Holzbearbeitungsmaschinen" bezeichnet wurde.

Man darf dabei nicht übersehen, unter welch ungünstigen Verhältnissen die Conception dieser verschiedenen Werkzeugsmaschinen vorgenommen wurde. Die zur Verfügung stehenden Arbeiter waren darin nicht geübt, Maschinen nach Entwürfen auszuführen; jene Maschinen aber, die wir heute zur Herstellung von Werkzeugen benützen, also insbesondere Metallbearbeitungsmaschinen, waren, wenn auch weiter entwickelt, als diejenigen für Holzbearbeitung, doch immer noch unvollkommen genug.

---

*) Brunel war 1769 zu Hacqueville in Frankreich, unweit Gisors in der Normandie geboren. Die Revolution zwang ihn, 1793 sein Vaterland zu verlassen.

Das Projectionszeichnen hat zu jener Zeit mit der in Frankreich erfolgten Begründung der darstellenden Geometrie durch den berühmten Monge erst seine Grundlage erhalten, in England war aber um jene Zeit das Projectionszeichnen, die „Sprache des Technikers", noch nicht in Uebung. Die Ingenieure waren weit davon entfernt, mit derselben vertraut zu sein. Die hauptsächlichsten Kraftübertragungsmittel waren Darmsaiten und Bänder, welche gewiss keinen Vergleich mit den gegenwärtig zur Verfügung stehenden Transmissionen aushalten,

James Smith führt speciell aus, was Bentham in Bezug auf Sägemaschinen geleistet hat und mit Recht sagt Richards, dass diese zuverlässigen Bemerkungen dem Genius Bentham's einen werthvolleren Tribut, als alle Ehren darstellen, welche seiner Zeit dem genannten Ingenieur seitens der Regierung erwiesen wurden. Smith sagt: „Sir Samuel Bentham war der erste, welcher Sägemühlen in unseren nationalen Kriegswerkstätten einführte, der erste, welcher die richtigen Principien aller Arten von Maschinensägen, die damals gebaut wurden, erkannte, Principien, die heute noch aufrecht stehen. Die Specification seines Patentes vom Jahre 1793 ist eine vorzügliche Abhandlung über diesen Gegenstand, die einzige werthvolle, die bis zu jener Zeit geschrieben wurde".

Obwohl der Name Sir Samuel Bentham's gewöhnlich nicht jenen der verdienstvollsten Mechaniker beigezählt wird, kann man doch behaupten, dass er der Welt so viel nützliche Erfindungen gab, als kaum ein zweiter Mann in seinem Jahrhundert. Hätte sich das Genie Bentham's auf dem Felde der schönen Literatur oder der abstracten Wissenschaften bewegt, so wäre ihm sicher ein Denkmal in der Westminster-Abtei gewidmet worden. So aber muss er sich mit der dankbaren Erinnerung begnügen, welche ihm die Maschine-Ingenieure weihen.

Die erste, durch die oben angedeutete Thätigkeit Bentham's zur Ausführung gelangte Dampfsägemühle scheint vor dem Jahre 1810 im Woolwicher Arsenal in Betrieb gesetzt worden zu sein. Dieselbe enthielt 4 Gatter, jedes für 12 bis 15 Blätter. Die Uebertragung der Arbeit von der Schwungradwelle der Dampfmaschine auf die Krummzapfenwelle zur Gatterbewegung erfolgte durch Riemen. Die Gatter selbst waren aus Gusseisen hergestellt, mit gespaltenem Gatterriegel und mit hohlen, mit Holz ausgefüllten Gatterschenkeln.

Von 1812 bis 1814 wurden die berühmten Chathamer Dampfsägemühlen, verbunden mit Hebe- und Transport-Maschinerien für das zu schneidende Holz, errichtet. Vortreffliche Abbildungen und ausreichende Beschreibungen finden sich im VI. Bande der erst 1843 veröffentlichten „*Papers etc. of the Corps of Royal Engineers*" unter der Rubrik: „*Description of the Saw-Mills and Machinery for Raising Timber, Chatham Dock-Yard*" *p. 148 etc.* Diese Anlagen verdienen heute noch studirt zu werden. Sie bildeten eine wahre Mustersammlung von Sägen für Rund-

und Kantholz, für Dielen und Schiffsbauhölzer. Es befinden sich darunter Bundgatter mit 20 — 24 Sägeblättern. (Siehe **Taf. XXXII, Fig. 4** und **5**, Seite 235.) *)

In Frankreich finden wir die ersten bemerkenswerthen Verbesserungen der Gattersäge im Jahre 1814, wo Cochot mit seiner horizontalen Halbgattersäge zum Schneiden für Fourniere auftrat**). Im Uebrigen wurden Sägegatter und überhaupt Einrichtungen für den Brettsägebetrieb nach Frankreich aus England importirt.

In den ersten zwanziger Jahren jedoch begegnen wir bereits französischen Detailverbesserungen, die den Ingenieuren Calla in Paris und Niceville in Metz zu danken sind. Ersterer erfand die nach ihm benannte Pressstange (Blockhalter) (**Taf. XXXIII, Fig. 1** und **2**). Der letztere brachte die Kurbelwarzen zum Antriebe der hölzernen Lenkstange für die Gatter an Schwungrädern an.

Im Jahre 1826 hatte die „*Société d'encouragement*" Preise auf die Verbesserung von Holzbearbeitungsmaschinen ausgesetzt, von denen 1830 Manneville in Trousbourg bei Honfleur 3000 Francs, Niceville eine goldene Medaille erster Classe, Dubourg in Trévent, Philippe in Paris und Mirault in Bélesta ebensolche Medaillen zweiter Classe empfingen.

Manneville hatte nebst anderen Verdiensten um die Ausbildung von Holzbearbeitungsmaschinen auch eigenthümliche Sägen construirt, um krumm gewachsene Hölzer ihren Fasern folgend, durchsägen zu können***).

Dubourg's Sägemaschine ahmt die Armbewegung des Arbeiters nach, der eine Handsäge dirigirt, indem er vierblätterige, schief hängende Bundgatter mit einem sehr complicirten System von Lenkern, Gegenlenkern und Hängschienen (ähnlich dem Watt'schen Parallelogramm) derart verbindet, dass die Säge fortwährend ihre Neigung, d. i. den Winkel mit der Verticalen ändert. Dieser Winkel beträgt am Beginne des Niederganges 10 Grad, dann in der Mitte des Niederganges 17 Grad, am tiefsten Puncte des Niederganges 10 Grad 46 Minuten.

Dieses vortreffliche Princip befördert sehr den Austritt der Sägespähne, die Durchführung desselben war jedoch zu complicirt, um sich in der Praxis zu bewähren†). Eine einfache Lösung derselben Aufgabe versuchte und fand der Civilingenieur Halette in Arras††). Siehe **Taf. XIX, Fig. 4** bis **10**.

---

*) Eine eigenthümliche Säge mit Reciprok-Bewegung beschreiben die Transactionen der *Society of Arts*, 14. Band, S. 96 vom Jahre 1827, die vom Lieutenant J. W. Hood erfundene Sägemaschine zum Schneiden von Eis. Das Sägeblatt ist aufgehängt, wie die Pumpenstange bei einer gewöhnlichen Handpumpe und ist durch ein Gewicht, welches unter dem Eise sich befindet, angespannt. Diese durch zwei oder vier Männer betriebene Säge war bestimmt, an Stelle der von den Grönländer Fischern betriebenen Methode, welche 20 bis 30 Arbeiter erfordert, gesetzt zu werden.

**) Rühlmann a. a O., S. 356.

***) *Bulletin d'encouragement 1834.*
Ebendaselbst 1832.
Le Blanc's Recueil des Machines, 2. Band, 2. Theil 1832.

Diese Halette'sche Säge ist übrigens eine Nachahmung der in Auzin angefertigten Sägemaschinen, welche in den zwanziger Jahren, wenn nicht schon früher durch englische Ingenieure errichtet wurden. Es haften diesen Sägemaschinen noch viele Mängel an, welche in den dreissiger Jahren bereits erkannt und beseitigt wurden.

Philippe erfand ein Gatter (siehe S. 260) mit sogenanntem Seitenbetrieb, wobei die Betriebswelle weder über noch unter dem vertical auf- und absteigenden Gatter, sondern seitwärts desselben placirt ist und die Bewegung unter Einschaltung eines Balancier übertragen wird *).

Mirault endlich hat gleichfalls ein System von Gattern mit Unterbetrieb und Balancier in Vorschlag gebracht. Das Vorbild der Watt'schen Dampfmaschine wirkte offenbar auf die Constructionen von Philippe und Mirault ein. Beide Erfindungen sind übrigens von der Praxis vollständig aufgegeben worden.

Fasst man alle bis jetzt gegebenen Daten zusammen und vergleicht man sie mit den im IV. Abschnitte gegebenen Beschreibungen, so kommt man mit Rühlmann zu dem Schlusse, dass um das Jahr 1830 folgende characteristische Merkmale einer gut gebauten Gattersäge als solche erkannt und von den Constructeuren bereits beachtet wurden:

1) Anwendung einer geraden Betriebswelle.

2) Anwendung von Schwungrädern auf derselben.

3) Anbringung von Kurbelwarzen an den Armen der Schwungräder.

4) Verwendung von zwei Lenkstangen statt einer.

5) Zweckmässige Verwendung von Eisen bei Gatter und Ständer.

6) Anwendung von Vorschubmechanismen, welche nicht durch den Gatterrahmen direct, sondern von der Betriebswelle aus in Thätigkeit versetzt werden.

Um die Einführung des Vorschubs mittelst Rollen machten sich insbesondere Philippe und Peyod verdient **).

In Deutschland und Oesterreich wurde zu Anfang des 19. Jahrhunderts an eine Aenderung in der Bauart der Sägemühlen kaum gedacht. Die im IV. Abschnitt, S. 154 bis 158 besprochenen hölzernen Sägegatter waren noch allgemein vorhanden. Die Mechanik von Gerstner und Prechtl's Encyklopädie, endlich das tonangebende Dingler'sche polytechnische Journal machten indessen auf die gewaltigen Fortschritte Englands und Frankreichs aufmerksam.

Die rapide Verbreitung der Dampfmaschine mag die Idee wachgerufen haben, die Sägegatter direct durch die Kolbenstange des Dampfcylinders einer das Sägegatter ausschliesslich bedienenden Dampfmaschine antreiben zu lassen. Mc. Dowall war

---

*) *Bulletin d'encouragement 1832.*

**) *Armengaud aînè: Publication industrielle de machines etc., Tome 3, 1843.*

der erste Constructeur eines solchen Dampfsägegatters im engeren Sinne des Wortes 1836*). Die Cockerill'sche Maschinenfabrik in Seraing bei Lüttich führte mehrere solche Maschinen aus. In Deutschland war es die Schwarzkopff'sche Maschinenfabrik in Berlin, welche das System der Dampfsägegatter mit Erfolg anwendete und zugleich verbesserte **).

Während das dem Dampfsägegatter zu Grunde liegende Princip in Europa wieder verlassen wurde, bemächtigten sich desselben die Amerikaner und wenden es in den verschiedensten Dispositionen auf Sägemaschinen aller Art auch heute noch an.

Das auf Schwarzkopff bezügliche Datum kennzeichnet jedoch nicht das einzige Verdienst der deutschen Maschinenfabrikanten; es muss vielmehr hervorgehoben werden, dass schon im Jahre 1842 A. Borsig in Berlin in der Wilhelmsmühle zu Liepe bei Neustadt-Eberwalde in der Mark Brandenburg eine für die damalige Zeit vortreffliche, heute noch beachtenswerthe Gattersägen-Anlage ausführte. Dieses Werk enthält 8 Bundgatter, jedes bis zu 20 Sägeblätter, 6 davon waren für Stämme bis zu 8 m, 2 für Stämme bis zu 16 m Länge bestimmt. Im Allgemeinen lehnten sich allerdings die Erbauer dieses Werkes an die Chathamer Einrichtungen an. Die Geschwindigkeit der Sägen von $^2/_3$ m Hubhöhe betrug über 2 m. Die ursprünglich aus Gusseisen erbauten Gatterrahmen wurden durch schmiedeiserne ersetzt. Der Vorschub war ein intermittirender.

Die Blockbefestigung ist in unserer **Fig. 12** und **13, Taf. XXVIII,** dargestellt.

In den vierziger Jahren haben die deutschen Maschinenbauer begonnen, den absatzweisen durch einen continuirlichen Vorschub zu ersetzen. Soll dieser Vorschub noch überdies während der Arbeit verändert werden, so eignen sich hierfür ganz besonders Frictionsscheiben-Uebertragungen.

Professor Werner in Berlin scheint im Jahre 1846 diese Art Vorschub zum ersten Male für eine in der Maschinenfabrik von F. A. Egells in Berlin gebaute Brettsäge construirt zu haben. (Rühlmann a. a O., 2. Band, S. 376.)

Werner hat noch weitere Verdienste um die Entwickelung der Gattersägen durch die Construction zweckmässiger Blockbefestigungen u. s. w.

Der Vorschub mit Riemenbetrieb und konischen Trommeln wurde in Deuschland zuerst vom Prof. Rühlmann im Jahre 1846 in der Brettschneidemühle von Bäsler und Bonnewitz in Leipzig aufgenommen und ein Jahr später im hannoveranischen „Gewerbevereinsblatte" beschrieben.

Dieser Antriebsmechanismus für veränderliche Geschwindigkeit, welcher eine so vielfache Verwendung bei Holz- und Metallbearbeitungsmaschinen gefunden hat und auch für Circularsägen und Holzdrehbänke von besonderer Wichtigkeit ist, wurde von Josef

---

*) *London Journal* Vol. 10. 1837.
**) H. Romberg's Zeitschrift für practische Baukunst 1854.

Bramah in einem im Jahre 1802 erworbenen Patente als eine von ihm gemachte Erfindung bei Schilderung der Construction seiner Hobelmaschinen beschrieben. Dieses Bramah'sche Patent vom Jahre 1802, welches auch die sogenannten „*liquid bearings*" enthält, giebt eine klare Beschreibung der *conical gearing*. Sie ist so bündig und deutlich, dass sie verdient hier ganz abgedruckt zu werden*).

Um nun noch hervorragende Leistungen auf dem Gebiete des Baues von Gattersägen zu erwähnen, und damit gleichsam die Geschichte der Technik bis in die Neuzeit fortzusetzen, geben wir nach Rühlmann folgende Daten.

In Nordheim, im ehemaligen Königreiche Hannover, errichteten die Mühlenbau-Ingenieure August und Theodor Nagel aus Hamburg eine Bauholzsägemühle, welche zu den grössten Anlagen gehört.

Wir haben im IV. Abschnitte dieses Buches mehrere Constructionseigenthümlichkeiten der Nagel'schen Gattersäge beschrieben.

Die ganze Nordheimer Anlage wird durch eine Turbine mit Kraft versorgt.

Weitere bemerkenswerthe Anlagen sind die vom Baurath Hagen mehrfach für die Braunschweig'schen und Hannover'schen

---

*) Richards a. a. O., S. 13 und 14. „Ich regulire die Bewegungen mit Hilfe einer neuen Erfindung, welche ich universellen Geschwindigkeitsregulator nenne. Derselbe besteht in Folgendem:

„Ich nehme eine Anzahl von konischen Rädern verschiedener Durchmesser mit Zähnen, welche alle ganz genau zu einander passen würden. Es mögen deren zehn vorhanden sein; das kleinste soll nur einen Durchmesser von einem Zoll, das grösste zehn Zoll Durchmesser haben. Ich fixire diese zehn Räder unbeweglich und vollständig genau auf einer Achse, so dass sie einen Kegel bilden. Ich nehme dann zehn andere, welche Räder in jeder Beziehung mit den früheren übereinstimmen und setze sie auf eine andere Achse zu einem Kegel zusammen. Aber diese letzteren Räder werden nicht fest auf die Achse getrieben, wie die früheren Diese letzteren Räder kann ich mittelst eines Splintes oder in anderer Weise jedes für sich nach meinem Belieben auf der Welle fixiren. Ich setze dann die zwei Achsen parallel eine zur andern mit den Rädern, welche die zwei Conusse bilden, jedoch in umgekehrter Anordnung, so dass das grosse Rad an dem einen Ende des Conus mit dessen Zähnen in das kleinste des gegenüberliegenden Conus eingreift und vice versa. Wenn man nun voraussetzt, dass die Achse, auf welcher die Räder permanent fixirt sind, rotire, so werden alle Räder, die auf der anderen Achse sitzen, angetrieben und rund umlaufen mit der gleichen Umfangsgeschwindigkeit, wie der erstere Conus, aber ihre Achse wird nicht bewegt werden, da beim zweiten Conus sämmtliche Räder lose aufsitzen. Wenn ich nun das grösste Rad auf der losen Achse fixire, so wird durch den Eingriff des ersteren Conus, während dieser 10 Umdrehungen macht, der andere nur eine vollbringen. Durch Auslösen des grössten Rades und Festlegen des kleinsten wird bei einmaliger Rotation des festen Conus die Achse, auf welcher die losen Räder sitzen, 10 Umdrehungen machen oder in gleicher Weise, wenn der festliegende Conus 10 Umdrehungen macht, wird die Achse mit den losen Rädern deren 100 vollbringen u. s. w."

Man sieht aus dieser Beschreibung, dass durch die Erfindung Bramah's thatsächlich das Princip der Riemenconusse allerdings in der Form eines Zahnrädergetriebes dargestellt ist.

Harz-Districte eingerichteten. Die Beschreibung des Gatters von Hagen findet sich gleichfalls im IV. Abschnitte.

In der Neuzeit beharrte man nicht mehr auf der Methode, die Säge im Busen aufzuhängen, sondern man stellte sie vielfach genau vertical und liess sie beim Auf- und Niedergange schneiden, wobei der Vorschub entweder nur während des Niederganges der Säge oder continuirlich erfolgen kann.

Auch machte man sich mit der Vorstellung allmälich vertraut, dass das Gatter nicht vertical stehen müsse, sondern in horizontaler Ebene hin und her bewegt werden könne.

Die horizontalen Gatter, zunächst für das Schneiden von Furnieren angewendet, dürften ursprünglich von Cochot in Paris construirt worden sein, doch gingen sie bald auch nach Deutschland über.

Die Fabriken von Michalkowsky in Berlin und Wieland in Hamburg bemächtigten sich insbesondere dieser Specialität.

Der characteristischeste Zug der gegenwärtigen Technik im Baue der Gattersägen besteht jedoch darin, dass man die Gatterconstructionen immer mehr und mehr speciellen Zwecken anpasste, und dass sich gewisse Fabriken von Werkzeugsmaschinen für Holzbearbeitung auf die Ausbildung bestimmter von ihnen patronisirter Typen verlegten. Indem wir auf die im IV. Abschnitte gegebene Characteristik des englischen, französischen, amerikanischen und deutschen Baustyls von Gattersägen verweisen, können wir constatiren, dass gegenwärtig jedes Land vielbeschäftigte und in rationellem Betriebe stehende Etablissements zur Herstellung von Gattersägen besitzt. Die Namen der tonangebenden Firmen sind gleichfalls aus den Erörterungen des IV. Abschnittes her erinnerlich.

Eine weitere Entwickelung des Gattersägenbaues ist jedoch keineswegs ausgeschlossen. Sind auch die einzelnen Theile der Gattersäge durch die Maschinenbau-Anstalten auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit gebracht, so wird jedoch noch weitaus die grössere Mehrzahl von kleinen Sägewerken in wenig rationeller Weise erbaut, viele veraltete Anlagen sind noch im Betriebe und können durch bessere ersetzt werden. Ganz besonders die Oekonomie, richtige Disposition und Auswahl der Gattersägen in ihrem Zusammenwirken mit Sägemaschinen und Holzbearbeitungsmaschinen anderer Art verdienen die Aufmerksamkeit der Maschinen-Ingenieure, welche sich für diesen Zweck mit den Forstleuten und Holzwaaren-Producenten in näheren Contact setzen müssen. Die Gesichtspuncte dieser drei Gruppen von Fachleuten müssen sich im Interesse der Rentabilität der Anlagen mehr amalgamiren.

Viertes Capitel.

Geschichte der Kreissäge.

Wer der Erfinder der Kreissäge ist, lässt sich nicht eruiren. Es ist dies umsomehr zu bedauern, als kaum eine zweite Maschine der Kreissäge an Wichtigkeit gleichkommt. Nachdem die Kreissäge auf einem vorzüglichen maschinellen Principe, auf dem der Rotation beruht und deshalb unbestreitbare Vorzüge vor der alternativen Säge besitzt, so müsen wir dem unbekannten Erfinder der Kreissäge zweierlei zuschreiben: einmal müssen wir anerkennen, dass er einen richtigen Blick für das Wesen einer guten Werkzeugsmaschine besass, ein andermal, dass er sich ein wirklich grosses Verdienst erworben hat.

Wir sind nicht einmal in der Lage, das Land oder die Nation anzugeben, in welchem oder durch welche die Erfindung der Kreissäge gemacht worden ist. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als jene Daten zusammen zu stellen, welche am weitesten zurückreichend, von Circularsägen handeln.

Das Patent von Miller in England für eine Sägemaschine, ertheilt im Jahre 1777, lässt eine Circularsägemaschine erkennen, welche beinahe alle Elemente der heute in Amerika üblichen Circularsägeanlagen enthält. Da die Specification der Erfindung Miller's in wenigen Worten eine verständliche Beschreibung seiner Maschine enthält, wollen wir sie hier in wortgetreuer Uebersetzung vollinhaltlich mittheilen:

„British Patent, Nr. 1152
To Samuel Miller, of Southampton
Sail-maker etc. etc."

„Ich Samuel Miller erkläre hiermit, dass meine Erfindung einer ganz neuen Maschine für ein schnelles Sägen aller Arten von Holz, Stein und Elfenbein in der folgenden Art beschrieben ist (das will sagen:)"

„Die Maschine, welche die Kraft liefert, ist eine horizontale Windmühle. Die Welle dieser Mühle steht vertical und hat vier

Arme, welche rechtwinkelig mit der Welle befestigt sind. Auf diesen Armen sind die Flügel befestigt. Diese Flügel sind während der Bewegung die halbe Zeit horizontal, die andere Zeit vertical. Die aufrecht stehende Welle überträgt ihre Bewegung auf eine horizontale. Diese letztere hat ein grosses Rad, um welches herum eine Kette läuft, die sich über ein kleineres Rad fortsetzt. Durch das kleinere Rad geht ein viereckiger Eisenbarren, welcher die Sägen trägt, die von einer kreisförmigen Gestalt sind. Während diese Sägen in Bewegung sind, wird das Material oder die Substanz, die sie zu schneiden bestimmt sind, vorwärts geschoben wie folgt: Die früher erwähnte Horizontalwelle hat ein schmales Rad auf sich, bestimmt in seiner Nuth ein Seil aufzunehmen. Das Seil geht zu einem zweiten Rade, dessen Achse ein Zahnrad trägt (Pinion), im Eingriff mit einem geraden Balken unter dem Wagen (Kammbaum), welcher gezähnt ist. Der Wagen bewegt sich gleichfalls in Nuthen *(groove)*. Er hat zwei Bewegungen: eine im Vorwärtsschreiten, die andere seitlich, welche letztere durch eine am Ende des Wagens befestigte Schraube vollbracht wird. Die Schraube wird durch die Hand gedreht, um die Stücke gegen die Säge zu dirigiren, entsprechend jeder verlangten Linie, welche geschnitten werden soll."

„Urkund dessen habe ich besagter Samuel Miller hier unten meine Handschrift und Siegel beigesetzt.

Den 5. August 1777.

(L. S.) Samuel Miller."

Es ist kein Zweifel, dass die Miller'sche Circularsäge, welche gerade vor einem Jahrhundert in England construirt wurde, die erste englische Circularsäge ist, über welche uns Daten vorliegen. Aus der Patentbeschreibung ist zu entnehmen, dass die Miller'sche Circularsäge eine vollständig organisirte Sägemaschine sammt Zuführungswagen von zusammengesetzter Bewegung darstellt, die, um den modernen technischen Ausdruck der Engländer zu gebrauchen, eine *rack bench* mit seitlicher Adjustirung war. Wir möchten hier beifügen, dass der neue *terminus technicus*, den wir den englischen Werkzeugsmaschinen-Fabrikanten verdanken, gegenüber dem von Miller gebrauchten Ausdrucke „Sägemaschine" durchaus keinen Fortschritt darstellt.

Wenn in einem Artikel des Londoner Mechanic's Magazine, Vol. 56 (1852), p. 287, mit der Ueberschrift *„Hystory of Wood-Cutting-Machinery"* mitgetheilt wird, dass die Kreissäge 1790 von Holland nach England eingeführt und zuerst in Southampton in Anwendung gebracht worden sei, so beruht dies, nach den von uns bezüglich Miller's Erfindung gegebenen Daten gewiss auf einem Irrthum.

In der Geschichte der Sägemühlen von Beckmann, welche wir bei den historischen Erörterungen über die Gattersäge so ausgedehnt zu benutzen Gelegenheit hatten, ist der Circularsäge nicht mit einem Worte gedacht. Dies ist um so auffallender und bemerkenswerther, als Beckmann diese Abhandlung im Jahre

1784 oder 1785 geschrieben haben dürfte, zu einer Zeit, wo, wie wir gesehen haben, in England die Circularsäge thatsächlich existirte. Da Beckmann Holland selbst im Jahre 1762 bereiste und, wie wir aus den handschriftlichen Notizen über diese Reise, welche wir kennen zu lernen Gelegenheit hatten, wissen, die Mühlen Hollands genau besichtigte, da ferner Beckmann die holländische Literatur verfolgte, so wären wir zu der Ansicht geneigt, dass die Kreissägen nicht in Holland zuerst entstanden sind. Die hervorragende Stellung Hollands unter jenen Ländern, welche den Sägemühlenbetrieb zuerst in die Hand genommen haben, basirt, wie es scheint, nur auf der Gattersäge, nicht auf der Kreissäge. — Dieser Auffassung steht freilich eine etwas vague Notiz Navier's entgegen. Derselbe bemerkt in seiner Ausgabe von Belidor's „*Architecture hydraulique*", S. 257, dass die Kreissägen in Holland vonjeher bekannte Maschinen gewesen und vornehmlich zum Fourniersägen verwendet worden wären.

Unter den von den Gebrüdern Bentham in die englische Praxis der Holzbearbeitung eingeführten Werkzeugsmaschinen befinden sich nicht nur ganze Kreissägen, sondern auch verschiedene Details von Kreissägemaschinen, so z. B. ein *wedging guard* für Kreissägen und die Kron- oder Cylindersäge. Die aus Segmenten zusammengesetzten Kreissägeblätter wurden insbesondere durch Isambard Brunel protegirt und vielfach angewendet.

Die Circularsäge, welche dem Brunel am 14. März 1808 patentirt wurde (Patent-Specification Nr. 3116) besteht aus Segmenten oder richtiger Ringstücken, von Sägen *C* (**Fig. CLXXXI**), welche auf einem Rade *AB* befestigt werden. Der Durchmesser ist 10 Fuss englisch. Die Sägenfragmente sind in einer Art fixirt, welche dem ganzen die Gestalt eines sehr flachen Conus giebt, über welche die Fourniere oder dünnen Bretter *L*, welche von *H* weggeschnitten werden, ansteigen; wenn die Säge horizontal liegt, oder sich nach vorn ausbiegen, wenn sie vertical steht. Der Rand der Säge ist wie gewöhnlich gezähnt und geschränkt.

In Frankreich wurde anno 1798 einem gewissen Albert das erste Brevet auf eine Kreissäge ertheilt, wobei der Klotzwagen von der Sägenachse aus durch Räderwerk und Zahnstange seine Bewegung erhält. Beschreibung und Abbildung hiervon: *Tome 5* der *Description des Brevets (Paris 1823) p. 121, Pl. 12.*

Brunel hat sich nicht auf die Construction einer einfachen Kreissäge beschränkt, sondern er selbst war es, welcher schon den Vorschlag machte, mehrblätterige Kreissägen, bei denen zwei oder eine grössere Anzahl von Kreissägeblättern auf derselben Achse befestigt sind, zu construiren. Abgesehen von dieser Ausbildung der Kreissäge zu einer Schneidemaschine höheren Ranges kommt Brunel immer und immer wieder auf die Kreissäge zurück und man muss ihm wohl das Verdienst zuschreiben, die Einführung der Kreissäge in England in hohem Masse gefördert zu haben.

Die Verwendung von Kreissägen zum Schneiden dünner Bretter und Fourniere wurde auch schon ziemlich frühzeitig durch

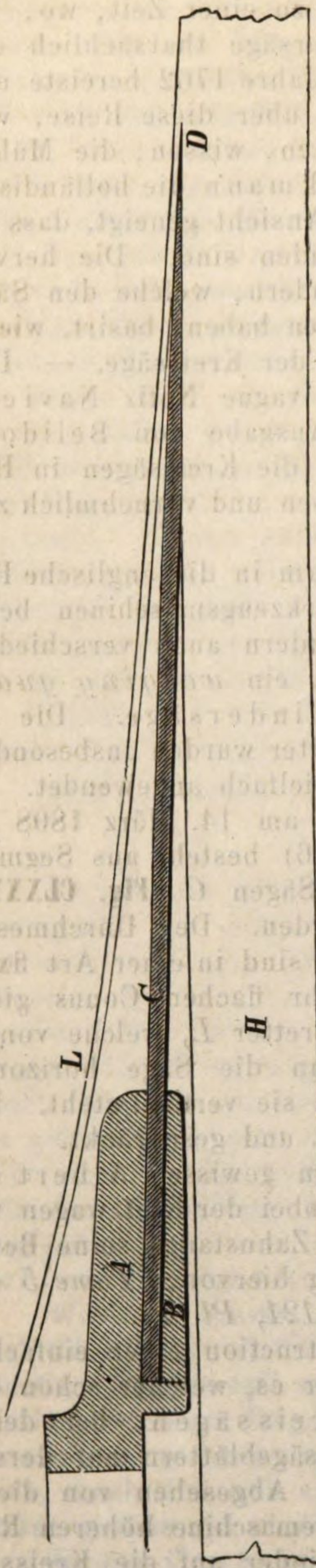


Fig. CLXXXI.

einen gewissen Hacks in Vorschlag gebracht. Die practische Durchführung dieses Vorschlages ergab jedoch nicht sofort die gewünschten Resultate*).

Wann die Kreissägen in Deutschland eingeführt wurden, scheint nicht eruirbar. Thatsache ist jedoch, dass auch in Deutschland und Oesterreich zuerst grosse, aus einzelnen Ringstücken zusammengesetzte, auf einem hölzernen oder eisernen kreisförmigen Rahmen aufgebaute Circularsägen und zwar zum Schneiden von Fournieren verwendet, eingeführt worden sind. Noch heute findet man in Fournierfabriken solche Kreissägen von einem für Maschinen ehrwürdigen Alter, Kreissägen, die vor drei bis vier Decennien ihre Anlage erhielten.

Erst spät erfolgte die Erkenntniss von der grossen Leistungsfähigkeit der aus einem Stücke bestehenden Circularsägeblätter. Zuerst fanden sie ausschliesslich Verwendung zum Besäumen von Brettern, später zum Abschwarten von Blochen und zum Querabschneiden oder Ablängen von Klötzen und Schnittwaaren.

Die Bedeutung der Kreissäge in ihrer universellen Anwendbarkeit scheinen zuerst die Amerikaner erfasst zu haben. In der neuen Welt wurde denn auch auf dem Gebiete der Ausbildung der Circularsäge ein rapider Fortschritt gemacht und jährlich, ja man könnte sagen, stündlich empfingen wir neuerlich Anregungen aus Amerika zu Gunsten der ausgiebigeren Benutzung der Kreissäge. Die Amerikaner haben darin sogar die Engländer überflügelt, obwohl nicht übersehen werden darf, dass die letzteren auch in diesem Puncte früher die Lehrmeister der ersteren waren. In manchen Fällen ist kaum zu unterscheiden, ob Anwendungen der Kreissäge, Verbesserungen in ihren Detail-

*) *Portefeuille industriel* von Pouillet & Le Blanc. T. 1, p. 266.

constructionen, insbesondere bei der Fixirung der Kreissägeblätter auf den Wellen, der Einlagerung etc. etc. zuerst von den Engländern oder von den Amerikanern angegeben wurden.

Die der Kreissäge verwandte Cylinder- oder Kronensäge wurde, wie im früheren Capitel schon angedeutet worden ist, bereits von dem Triumvirat Bentham, Brunel und Maudslay in erheblichem Masse angewendet.

Die Kreissäge mit zum Theil umgestülptem Rande fand eine äusserst ingeniöse Benutzung bei der Construction der Zinken-Schneidemaschinen von Armstrong-Davenport. (Siehe III. Band.)

Die interessanteste Neuerung in der Ausbeutung der Circularsäge zu technischen Zwecken dürfte jedoch die Taumelsäge, *drunken-saw* sein, welche wir im VI. Abschnitte beschrieben haben. Sowohl die erwähnte Zinken-Schneidemaschine, als auch die *drunken-saw* bezeichnen, will man gerecht sein, ein englisch-amerikanisches Verdienst.

Fünftes Capitel.

Geschichte der Bandsäge.

Bei der ersten Pariser Weltausstellung im Jahre 1855 exponirte die französische Firma Perin einige Bandsägen, die damals für eine neue Erfindung angesehen wurden und die Bewunderung der Fachleute erregten. Es konnte denselben die Bedeutung dieser Sägemaschine nicht entgehen, die Vortheile der continuirlichen Bewegung des Sägeblattes bei gleichzeitiger gerader Zahnspitzenlinie waren zu sehr in die Augen springend. Man erkannte sofort, dass diese Maschine bestimmt sei, eine Reihe von Aufgaben vollkommener zu lösen, als dies mit dem bisherigen Sägemechanismus erreichbar war. Ja Perin und viele seiner Anhänger gingen sogar so weit, anzunehmen, dass die Bandsäge bestimmt sei, die Gatter- und Circularsäge völlig zu verdrängen. Das war allerdings eine Ueberschätzung; aber das Uebertriebene in der Anerkennung der Bandsäge bei Seite setzend, blieb noch genug übrig, um die Vortheilhaftigkeit dieser Maschine und somit eine grosse Verbreituug und vielfache Anwendung derselben mit Sicherheit vorauszusetzen. Perin wurde geradezu als einer der bedeutendsten Erfinder jener Zeit und seine Maschine als eine der dankenswerthesten Neuerungen im Jahre 1855 gefeiert*). Der grossartige Erfolg Perin's

*) Rühlmann behauptet, dass die Bandsäge von Perin eine weitere Ausbildung der von Touroude (1815), Crepin (1846) und Thouward (1847) gemachten vergeblichen Versuche der Erbauung einer Bandsäge sei.

Alle diese Projecte kamen darin überein, ein stählernes Sägeblatt zu einem endlosen Bande durch Zusammenlöthen oder Nieten zu vereinigen, solches wie einen Riemen ohne Ende über zwei in derselben Verticalebene rotirende Scheiben unter Beachtung der gehörigen Spannung zu schlagen und die eine gezahnte Kante ununterbrochen auf das zu schneidende Holz wirken zu lassen.

Touroude machte seine Sägeblätter verhältnissmässig breit und dick, und versah sie, zur Verhinderung des Gleitens auf den Scheiben, in regelmässigen Abständen mit Löchern, in welche stumpfe Stifte oder Zapfen griffen, die man am Umfange der Scheiben angebracht hatte. Häufige Brüche der endlosen Sägeblätter waren Hauptursache, dass Touroude's Maschine keine Verbreitung fand.

Crepin und Thouward waren nicht viel glücklicher und besonders deshalb, weil deren Sägen gleichfalls oft brachen und auch die mechani-

auf der Universalausstellung im Jahre 1855 reizte auch einige Engländer und zwar die Ingenieure Barret, Andrews und Exal die Priorität der Erfindung für sich zu reclamiren. Sie wussten wahrscheinlich gar nicht, dass diese dem William Newberry gebühre.

Unter diesen Verhältnissen ist es nicht wenig überraschend zu entdecken, dass die Bandsäge und zwar nicht etwa blos das Princip, das ihr zu Grunde liegt, sondern eine vollständige mit der gegenwärtigen Gestalt übereinstimmende Construction derselben bereits im Jahre 1808 dem William Newberry in London patentirt wurde. In **Fig. 1** u. **2, Taf. XL**, geben wir eine genaue Copie der Zeichnung, welche der Patentbeschreibung beigeschlossen war.

Aus dieser Zeichnung ist zu entnehmen, dass die Maschine vollkommen zu ihrer practischen Verwendung geeignet erdacht war. Der Zuschiebungsmechanismus durch Zubringungsrollen, der um Zapfen drehbare Tisch, der so construirt war, dass der Drehpunct in der ebenen Oberfläche des Tischblattes gelegen ist, was sogar gegenüber der ursprünglichen Perin'schen Bauart als ein Vorzug angesehen werden muss und alle übrigen Details beweisen, dass Newberry als der wirkliche erste Erfinder der Bandsäge anzusehen ist.

Welche Hoffnungen mag Newberry in seine Maschine gesetzt haben! Er war berechtigt zu erwarten, dass die Bandsäge die vielfältigste Anwendung finden werde, ja, er war gewiss berechtigt zu dem Glauben, er werde bedeutende Vortheile aus seiner Erfindung ziehen. Wie sehr wurden diese Hoffnungen und Erwartungen getäuscht! 47 Jahre blieb die Erfindung ruhen, unbeachtet und unausgenützt, bis sie durch Perin zu einer Zeit wieder erweckt worden ist, wo die Bedeutung der Holzbearbeitungsmaschine allgemein erkannt und gewürdigt wurde.

Es mag sein, dass die Nichteinführung der Newberry'schen Erfindung der unvollkommenen Herstellung des Sägeblattes zuzuschreiben ist. Vielleicht gelang es nicht, die ersten probeweise in Verwendung gekommenen Exemplare, wenn solche überhaupt gebaut wurden, was nicht bekannt ist, so herzustellen, dass die Zusammenfügung der Blattenden eine genügende, zuverlässige war. Vielleicht

---

schen Combinationen der Maschine nicht fest und einfach genug waren, um ihr eine Zukunft zu sichern. Crepin's Maschine findet sich abgebildet und beschrieben in dem 9. Bande (1852), p. 84, der vorher citirten Brevets, während die Thouward's von Armengaud in dessen „*Publication Industriel*", *Tome V (1847), p. 138*, ausführlich besprochen wird.

Perin's Maschine ist eigentlich nur die verbesserte (namentlich vereinfachte) Crepin's und vermied derselbe den (öfteren) Bruch der Blätter besonders dadurch, dass er sie dünn und schmal machte, ferner auch das Holz so einstellen konnte, dass es immer rechtwinkelig gegen die Bewegungsrichtung der Säge zu liegen kommt. Die allermeiste Sorgfalt verwendete Perin auf die Mittel zur Spannung und zur Führung der Säge beim Eintritt in das Arbeitsstück und beim Austritt aus diesem.

Perin's erstes Brevet datirt vom 15. December 1852, wovon sich Beschreibung und Zeichnung vorfindet im 18. Bande (1854) der *Description des Machines etc. sous le régime de la loi du 5. Juillet 1844, p. 381.*

ist es anderseits der vortrefflichen Bereitung der Bandsägeschleife durch Perin zuzuschreiben, dass dieser allein die Vortheile genoss, Ehre und pecuniären Gewinn erlangte, welche dem ersten Erfinder versagt blieben.

Vom Jahre 1855 angefangen, wurde die Bandsäge rasch Gemeingut aller Völker, die Holzindustrie treiben und sie betheiligten sich insgesammt an den Veränderungen, Vervollkommnungen, mit einem Worte an der Ausbildung des Mechanismus. Französische, englische, amerikanische und deutsche Ingenieure wetteiferten hierin. Die nachhaltigsten Bestrebungen waren auf die Veränderungen an der Sägerollen-Bandagirung (Weglassung des Wulstes) an den Vorrichtungen zur Führung des Blattes (seitliche Führung, Rückenführung), an den Spannvorrichtungen (Gewichte, Federn), an der Verstellbarkeit des Tisches und deren Messung, an der Zuführung des Holzes, an dem Antrieb der Sägerollen u. s. w. gerichtet.

Bandsägen, bei denen die obere Führungsradachse im Sinne eines Kreisbogens verstellbar ist, um der Achse der Sägebandschleife eine geneigte Position zu geben — es sind dies die Bandsägen, welche gegenwärtig eine Specialität der Firma Powis, James, Western & Co. in London und First & Pryibil in New-York bilden — wurden zuerst 1862 von Greenwood*), dem genialen Constructeur der Holzbearbeitungsmaschinen in der berühmten Gewehrfabrik zu Enfield gebaut.

Dupriez in Paris hat eine Bandsäge dieser Art im Jahre 1867 bei der Universalausstellung exponirt.

Bandsägen von grossen Dimensionen zum Schneiden von Pfosten und Brettern, also gleichsam als Ersatz für die Gattersäge, bauen heute namentlich die französischen Firmen Arbey und Perin, sowie einige amerikanische Fabrikanten.

Die Proposition, statt zwei Rollen drei Sägerollen in Anwendung zu bringen, stammt gleichfalls aus England, wurde aber besonders in Deutschland durch Heckner in Braunschweig und andere mehr verfolgt.

Combinationen von Bandsägen mit verschiedenen Zuschiebungsmechanismen, Combinationen von Bandsägen mit Kreissägen **), mit Bohr- und Stemmaschinen (siehe III. Band dieses Werkes) sind gleichfalls als weitere Ausbildungen der Bandsäge in der Gegenwart anzusehen.

---

*) Abbildungen und Beschreibungen der Greenwood'schen Bandsäge finden sich im Polytechnischen Centralblatte, Jahrg. 1862, S. 1274 und in Dingler's Polytechn. Journal, Bnd. 165, S. 98.

**) Samuel Worssam und Young 1859.

Verlag von Lehmann & Wentzel in Wien.
Buchhandlung für Technik und Kunst

Technische Katechismen Nr. I.

Katechismus

des Betriebes stationärer

Dampfkessel und Dampfmaschinen

oder

Erörterung der bei der gesetzlichen Prüfung vorkommenden Fragen für Heizer und Maschinenwärter, sowie zur Belehrung für Arbeiter von Dampfmaschinen-Fabriken und Besitzer stationärer Dampfmaschinen.

Von

GEORG KOSAK.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten und 3 Tafeln nach Zeichnungen des Verfassers. **Dritte vermehrte Auflage.** Preis brosch 1 fl. Oe W. = 2 Mark. Eleg geb. 1 fl. 25 kr. Oe. W. = 2 Mark 50 Pf.

Von demselben Verfasser:

Die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen und die **Mittel zu ihrer Verhütung.** Für Heizer, Maschinenwärter, Besitzer von Dampfmaschinen, sowie für Gebildete aller Stände. Nach den neuesten Erfahrungen und den Berichten der Kesselvereins-Ingenieure zusammengesellt von **Georg Kosak.** Dritte revidirte und erweiterte Auflage. Mit einer Figurentafel. Preis brosch. 40 kr. Oe. W. = 80 Pf.

Technische Katechismen Nr. II.

Katechismus

der

Einrichtung und des Betriebes der Motoren für Klein-Industrie

(halbstabile Dampfmaschinen, Gaskraft-, Luft Expansions-, Petroleum-, Wasserdruck- und Nähmaschinen-Motoren)

von

GEORG KOSAK.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten und 4 Tafeln. Preis brosch. 1 fl. 50 kr. Oe. W. = 3 Mark. Eleg. geb. 1 fl. 75 kr. Oe. W. = 3 Mark 50 Pf.

Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Weimar.

Dr. E. Hartig,

Tafel der Umfangsgeschwindigkeiten pro Secunde,

berechnet aus Durchmesser und Umdrehungszahl pro Minute.
8. Geh. 1 Mark 50 Pfge.

Fr. Neumann,

der Führer des Technikers

zu den wichtigsten Resultaten der Mathematik, Mechanik, Maschinentechnik und Technologie. Für den practischen Gebrauch des Maschinenbauers, Ingenieurs, Fabrikanten und Gewerbtreibenden. Fünfte verbesserte Auflage. Mit 10 Tafeln und 99 eingedruckten Holzschnitten. gr. 12. Geb. 7 Mark 50 Pfge.

Wilh. Schmidt in Trier,

die mechanische Tischlerwerkstätte.

Practisches Lehrbuch zur Selbstherstellung und vortheilhaften Benutzung der in jetziger Zeit unerlässlich nöthigen kleineren Holzbearbeitungsmaschinen zum Handbetrieb für Kunst-, Bau-, Möbel- und Modelltischler, Kunstdrechsler, Stellmacher, Holzbildhauer und Bildschnitzer, Pianofortemacher u. s. w., sowie auch für Schlosser und Werkzeugmacher, welche sich mit Anfertigung kleiner Werkzeugmaschinen befassen wollen. Nebst Atlas, enthaltend 15 Tafeln mit 140 Abbildungen von Maschinen und deren einzelnen Theilen, sowie sonstige erläuternde Zeichnungen zum practischen Betriebe. gr. 8. Geh. 4 Mark 20 Pfge.

Die moderne Bautischlerei

für Tischler und Zimmerleute, enthaltend die in der Praxis vorkommenden nöthigen geometrischen Constructionen, die Architectur in Bezug auf die Säulenordnungen und alle beim inneren Ausbau vorkommenden Arbeiten des Bautischlers, als Thüren, Thore, Fenster, Vorbaue, Treppen, Garten- und Vogelhäuser, Fussböden, Kirchenarbeiten, Brunnenhäuschen, Säulen, Träger, Colonnaden, Verzierungen, Gesimse etc. Nebst bildlicher Darstellung sämmtlicher bis jetzt bekannten Holzbearbeitungs-Maschinen, sowie specieller Beschreibung über Leistungsfähigkeit etc. mit Angabe der Bezugsquellen. Ferner Anweisung zur Bereitung von Firnissen und Lacken, Beizen, Leim- und Oelfarbenanstrichen, einer Beschreibung der in- und ausländischen Hölzer, welche der Tischler verarbeitet und einer Anleitung zur Veranschlagung der Tischlerarbeiten. Neunte vermehrte und verbesserte Auflage von A. W. Hertel's „moderne Bautischlerei etc." herausgegeben von August Graef. Mit einem Atlas, enthaltend 82 Quarttafeln; ausserdem enthält der Text 106 Holzschnitte. gr. 8. Geh. 10 Mark 50 Pfge.

Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Weimar.

Fr. Neumann,

die stationären und locomobilen

Dampfmaschinen und Dampfkessel.

Beschreibung, Wartung, Reparatur und Führung derselben, sowie Berechnung ihrer Leistungsfähigkeit auf Grund des Heizwerthes der Brennmaterialien und der Gesetze über die bewegende Kraft der Dämpfe. Zum Gebrauche für Fabrikanten, Maschinenbauer und Gewerbeschüler, sowie Maschinenführer und Kesselwärter. Zweite verbesserte Auflage. Mit Atlas von 16 Foliotafeln. 8. Geh. 6 Mark.

H. v. Gerstenbergk,

der allzeit fertige Holzberechner

nach metrischem Masssystem oder Tafeln, woraus nicht nur von runden, vierkantig behauenen und geschnittenen Hölzern der Inhalt nach Kubikmetern, sondern auch von letzteren der Inhalt nach Quadratmetern aufs Genaueste und Zuverlässigste berechnet, sofort ersehen werden kann. Nebst Preis-Umwandlungs-Scalen und Geldberechnungs-Tabellen sowohl für die sämmtlichen nord- und süddeutschen, als auch für die österreichischen Staaten. Zum Gebrauch für Staats-, Forst- und Landwirthe, Waldbesitzer, Bauofficianten, Bau- und Werkleute, Rheder, Schiffscapitäne, Holzhändler, Schneidemüller u. A. Zweite neu durchgesehene und vermehrte Auflage. gr. 12. Geb. 3 Mark 75 Pfge.

R. Tormin,

Bauschlüssel

für Zimmerer, Maurer, Dachdecker, Bauunternehmer, Schachtmeister und alle sonstigen in der Bau-Praxis beschäftigten Gewerke, zum leichten Verständniss der wichtigsten, bauwissenschaftlichen Formeln in Bezug auf Geometrie, Statik, Mechanik und der übrigen im Baufache vorkommenden Begriffe, Wörter und Kunstausdrücke, sowie die Preisangabe verschiedener Materialien und auszuführenden Arbeiten nebst den unentbehrlichen Notizen und Tabellen behufs schneller Anordnung, Veranschlagung, Berechnung und Ausführung nach altem und Metermass. Mit Umgehung der mathematischen Formeln in allgemein verständlicher Weise und durch Beispiele erläutert. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 8. Geb. 5 Mark 25 Pfge.

Druck von B. F. Voigt in Weimar.

BUCHBINDEREI
VON
AUGUST WERZ
MÜNCHEN

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Exner, Wilhelm Franz,

Werkzeuge und Maschinen zur Holz-Bearbeitung, deren Construction, Behandlung und Leistungsfähigkeit ein Hand- und Lehrbuch für Holz-Industrielle, Maschinen-Ingenieure und Forstleute
Bd.: 1[,1]

Weimar 1878

Techn. 55 le-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11379054-3